

# أزمة المياه في العالم العربي

الجزء الأول

د. فؤاد أحمد فريد علي الشجدي

باحث بالمركز القومي للبحوث

د. / أسامة محمد الحسيني يوسف

أستاذ بكلية الزراعة - جامعة القاهرة

٢٠١٠



# أزمة المياه في العالم العربي

## الجزء الأول

د. فؤاد أحمد فريد علي الخنجرى

باحث بالمركز القومي للبحوث

د. / أسامة محمد الحسينى يوسف

أستاذ بكلية الزراعة - جامعة القاهرة

لا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب أو اختزان مادته بطريقة الاسترجاع أو نقله على أي وجه أو بأي طريقة سواء أكانت الكترونية أو ميكانيكية أو بالتصوير أو بالتسجيل أو بخلاف ذلك إلا بموافقة المؤلفين على هذا كتابه ومقدمة.

رقم الايداع : ٢٠١٠ / ١٥٢٢٨

الترقيم الدولي : X-9289-17-977

شركة إسكرين لاين

٩٢ شارع متحف المنيل - القاهرة



## إهداء

### دعوة للتفاضل والعمل

اعد هذا الكتاب لتدبر الآيات الكريمة :

﴿بسم الله الرحمن الرحيم﴾

- ﴿وإاتخكم من كل ما سأتموه﴾ وإن تعدوا نعمت الله لا تحصوها ثم إن الاتسن لظلوم كفار﴾ - ﴿سورة ابراهيم - الآية ٢٤﴾
- ﴿وفي السماء رزقكم وما توعدون﴾ ﴿٢٢﴾ فويرب السماء والأرض إنه لحق مثل ما أنكم تنطقون﴾ ﴿٢٢﴾ - ﴿سورة الذاريات - الآية ٢٢ ، ٢٣﴾
- ﴿قل أننكم لتكفرون بالذى خلق الأرض فى يومين وتجعلون له أندادا﴾ ذلك رب العلمين ﴿٩﴾ وجعل فيها رواسى من فوقها وبارك فيها وقدر فيها أقواتها فى أربعة أيام سواء للسالين ﴿١٠﴾ ثم استوى الى السماء وهى دخان فقال لها وللأرض ائتيا طوعا او كرها قالتا أتينا طائعين ﴿١٢﴾ فقضاهن سبع سموات فى يومين وأوحى فى كل سماء أمرها﴾ وزينا السماء الدنيا بمصابيح وحققا﴾ ذلك تقدير العزيز العليم﴾ - ﴿سورة فصلت - من الآية ٩ الى الآية ١٢﴾

﴿صدق الله العظيم﴾

إذا كان يبدو هناك أزمت مياة فى العوالم المحيطة بالانسان فهذه الآيات وعد وقسم من الخالق سبحانه وتعالى بأنه قدر أقوات العباد على الأرض فلا خوف ولا زعر من القادم . والحمد لله رب العالمين .

والمشكلة فى سلوك العباد تجاه نعمته الله من سوء إستخدام وتلوث وإسراف وهدار ، ولنتدبر الآيتان الكريمتان :

﴿بسم الله الرحمن الرحيم﴾

- ﴿ظهر الفساد فى البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ليذيقهم بعض الذى عملوا لعلهم يرجعون﴾ - ﴿سورة الروم - الآية ٤١﴾
- ﴿وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون﴾ وستردون الى عالم الغيب والشهادة فينبئكم بما كنتم تعملون﴾ - ﴿سورة التوبة - الآية ١٠٥﴾

﴿صدق الله العظيم﴾

إن الرزق مقدر والمياة كفاية لجميع من على الأرض وزيادة فهذا كرم المولى عز وجل ولن ينسى عبادة أبدا ، ولكن كفييتة المحافظة على هذه النعمة وتنميتها فهى بعمل العباد والسعى وفى هذا عبادة للخالق الكريم .



## مقدمة

بسم الله والصلاة والسلام على سيدنا محمد سيد الأولين وآخرين وعلى آله الطاهرين وأصحابه المهتدين وذريته وعشيرته أعلام اليقين ومن تبعهم بإحسان الى يوم الدين .  
وبعد ....

لحل الانسان في بداية جمعه المادة العلمية لقضيه ما .... أن يدرس ويكتب في أساسيات ومفهوم الظواهر الكونية في مجال القضية وما يخدمها من علوم لتوضيح مدلول الكثير منها وتفسيراتها فيسهل بذلك ايضاح فصول وينود القضية .  
وعندما نتكلم عن الماء نتذكر قول الله تعالى . وجعلنا من الماء كل شئ حي . آية ٢٠ سورة الانبياء - وبالتالي فإنه يجب ان نتعرف على كل مظاهر الحياة التي جعلها الله من الماء . ومن علو شأن الماء في حياة الانسان سمي الذهب الأزرق وتعلق المصير في نقطة من ذلك الذهب الأزرق .

ولدراسة الذهب الأزرق والظواهر الكونية المحيطة به نستهل هذا العمل المتواضع بأساسيات ومفاهيم ثم نتبعها بدراسة الوضع المائي والسياسات المائية في الدول العربية والدول الافريقية والدول المطلة على البحر الأبيض المتوسط وتعرض لأزمات المياه في الدول العربية والصراعات الدولية سواء دول طبيعية أو دول ابتلى العالم بها وخاصة الوطن العربي ويدلا من انزالها وخوفها من جيرانها باتت تعيث في الأرض فسادا وتسرق كل أسباب الحياة وبرزها المياه من جيرانها ولا تكفى بذلك بل تقلب دول المنابع على دول المصب للأنهار العظيمة التي بنيت عليها حضارات لكل الدول المطلة عليها ، ومن أبرز مظاهر الصراع أن الدول العربية تأتي مياهها من خارج اراضيها فهي تخضع لدول المنابع ومن المحتم ان ترعى مصالحها مع دول منابع الانهار بالعلاقات الطيبة القائمة على المودة والأخاء الا أن وجود اسرائيل في قلب هذا الوطن العربي قلب الموازين الطبيعية ولايد من الترقب والحذر لسياساتها التي تبني على الكيد وتقلب الأمور والمكائد ضد الدول العربية ، وأقرب مثال انقلاب دول منابع النيل على دول المصب وصراعات المياه في الأردن وسوريا والعراق وفلسطين وسرقة اسرائيل مياه انهارها . ولذا يجب نماء العلاقات الطيبة مع دول منابع الأنهار وتنمية مياه تلك الأنهار ومواردها واستخدام التكنولوجيا المتقدمة لتوفير موارد طبيعية من المياه وتنميتها والاتجاه الى أسهل الطرق وأيسرها اقتصاديا لتحلية المياه ودراسة أثر صراعات المياه وتلوئها على البيئة وحياة الانسان .

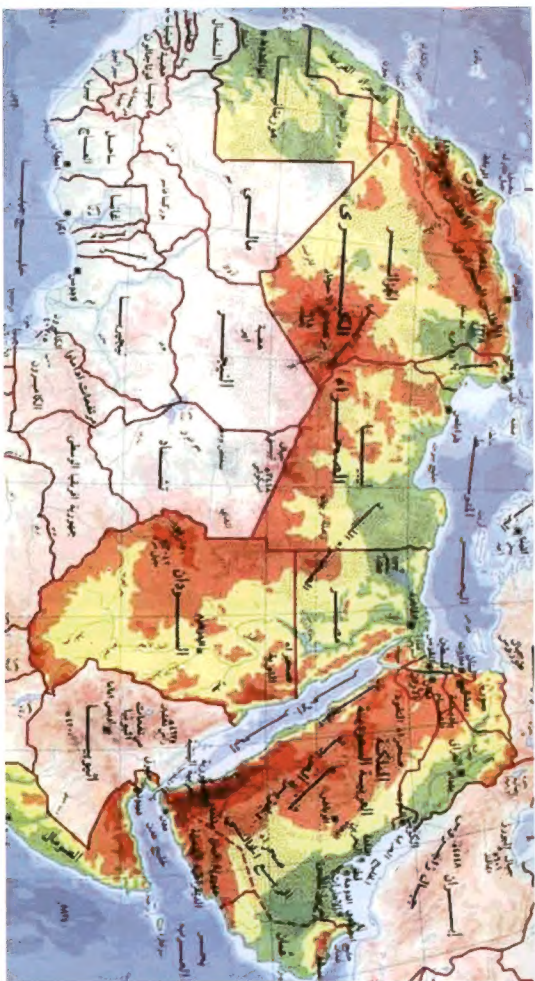
وتقع البلاد العربية في منطقة الشرق الأوسط وبالتالي فالمياه العربية تشمل منطقة الدول العربية في الشرق الأوسط ومنطقة الدول العربية في البحر المتوسط ومنطقة الدول العربية في قارتي افريقيا وآسيا ، وكل منطقة لها ظروفها السياسية والاقتصادية والبيئية ومواردها وامكانياتها ، وبالتالي فتم افراد كل منطقة في باب خاص بها بتفاصيلها ومشاكلها والحلول المقترحة وآليات التنفيذ والبدائل المتاحة لحل الأزمات والمشاكل .

ونسأل الله العلي القدير بأن نحقق الاستفادة من هذا الكتاب .....

والله موفق .....



الوطن العربي





# المحتويات





## المحتويات

رقم الصفحة	البيان
	<b>مقدمة : للدين والمياه</b>
٣-١	الإعجاز العلمي في القرآن الكريم - الماء
٧-٣	ماء زمزم
	<b>الباب الأول : أساسيات</b>
١٣-٨	أنواع المجرات: مجرة غير منتظمة - مجرة حلزونية - مجرة بيضاوية
١٢-١١	الشمس
١٣-١٢	القمر
٢٥-١٣	الأرض
٢٧-٢٦	تعريفات ومفاهيم
٢٨	الإنسان والأنظمة البيئية - أثر البيئة في نمو السكان
٣٣-٢٩	نمو السكان قديما وحديثا
٦٣-٣٤	البيئة
٦٤	علم البحيرات Limnology
٦٤	أنواع البحيرات
٦٥-٦٤	تصنيف البحيرات
٧٧-٦٥	الخواص الطبيعية لمياه البحيرات والأنهار
٧٨	قارات العالم التي يقع فيها الوطن العربي وبلدان البحر المتوسط
٧٨	الموقع
٩٧-٧٨	نبذة تاريخية سياسية
١٠٨-٩٨	إدارة المياه في الإسلام
١١٥-١٠٩	أسواق الماء وتسعير الماء في إيران
١٢٠-١١٦	إدارة المياه المشتركة مقارنة بين القانون الدولي والإسلامي
١٢٨-١٢١	الأسواق عبر لقطاعية للمياه في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا
١٤٣-١٢٩	الموارد المائية من الحاجة الإنسانية إلى دعوى المبادئ الاقتصادية
١٥٨-١٤٤	تقدير المياه الافتراضية ومدى كفاية الموارد المائية للأمن الغذائي العربي
١٥٩	<b>الباب الثاني : المياه العربية وتنمية الموارد المائية - أزمة المياه واستراتيجية الحل</b>
	<b>مقدمة</b>
١٧٨-١٥٩	الموارد المائية في الوطن العربي
١٧٩-١٧٨	العلاقات الدولية للمائية
١٨٥-١٧٩	أولا : العلاقات الدولية في إطار حوض النيل
١٨٧-١٨٥	ثانيا: العلاقات الدولية في حوض دجلة والفرات
١٩٢-١٨٧	ثالثا : العلاقات الدولية في إطار حوض نهر الأردن
١٩٣-١٩٢	رابعا : 'غنائم الحرب'
١٩٤-١٩٣	خامسا: للليطاني ونهار لبنان وحرب إسرائيل عليها
٢٠٤-١٩٤	الحلول المطروحة لتدارك فجوة الموارد المائية
٢٠٧-٢٠٤	سيناريوهات المياه في ظل التسوية (الصراع / للتعاون )
٢١٦-٢٠٧	المشاهد المحتملة لمستقبل المياه في الشرق الأوسط
٢١٧	الإدارة المتكاملة لموارد المياه - استدامة الموارد وحماية البيئة - الوصف العالمي للمياه
٢١٧	واقع المياه العربي

رقم الصفحة	البيان
٢١٧-٢١٩	محطات هامة في مسيرة تطبيق الإدارة المتكاملة لموارد المياه
٢١٩-٢٢٢	جمهورية مصر العربية
٢٢٢-٢٦٥	المملكة الأردنية الهاشمية
٢٦٥-٢٧٦	الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
٢٧٦-٢٨٤	الجمهورية اليمنية
٢٨٤-٢٨٨	جمهورية السودان
٢٨٩	المياه العربية بين التحديات والاستدامة
٢٨٩-٢٩١	الموارد المائية بالوطن العربي
٢٩١-٢٩٨	التحديات التي تواجه الأمن المائي العربي
٢٩٩	صراع المياه في الوطن العربي
٢٩٩-٣٠٠	المصادر التقليدية في الوطن العربي
٣٠٠	المصادر غير التقليدية للمياه في الوطن العربي
٣٠٠-٣٠٣	الأمن المائي العربي
٣٠٣-٣٠٥	مواجهة مشكلة المياه في الوطن العربي
٣٠٥	وضع لبنان المائي
٣٠٥-٣٠٦	الحرب المائية الحرب القادمة
٣٠٦-٣٢٢	أساليب إدارة المياه
٣٢٢-٣٣٨	المخاطر واحتمالات الصراع والتسوية
٣٣٨-٣٤٧	الأطماع الإسرائيلية في المياه العربية
٣٤٨	تقرير عن التقدم المحرز في تنفيذ البند الثاني من قرار المجلس الوزاري العربي للمياه في دورته الأولى
٣٤٨-٣٤٩	أولاً- الخلفية والتفويض
٣٤٩-٣٥٢	ثانياً- التقدم المحرز
٣٥٢-٣٦٠	تقرير دولة قطر لمتابعة تنفيذ أهداف الألفية فيما يخص إمدادات المياه والإصحاح
٣٦٠-٣٦٦	تقرير موجز عن الوضع المائي واستراتيجيات إمدادات المياه والإصلاح في مملكة البحرين
٣٦٦-٣٧٤	الوضع المائي في العراق
٣٧٤-٣٨٥	السمات الزمانية والمكانية للأمطار والسيول بمناطق وسط المملكة العربية السعودية
٣٨٥-٣٩٥	محطات التحلية في المملكة العربية السعودية
٣٩٥-٤١٢	تقرير سلطنة عمان حول تنفيذ أهداف الألفية فيما يخص إمدادات المياه
٤١٢-٤١٣	حصاد المياه في الوطن العربي
٤١٣	مجالات استخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية
٤١٣-٤١٤	التجربة الأردنية
٤١٤	التجربة التونسية
٤١٤-٤١٥	التجربة السودانية
٤١٥	التجربة السورية
٤١٥-٤١٦	التجربة المغربية
٤١٦	التجربة اليمنية
٤١٦-٤٣٦	الوضع الراهن للتبادل المعرفي ونقل التكنولوجيا بين الدول العربية
٤٣٦-٤٤٣	مجالات تطوير استخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية
٤٤٣-٤٥٥	الاستراتيجية العربية للأمن القومي في المنطقة العربية لمواجهة التحديات والمتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة ٢٠١٠-٢٠٣٠
٤٥٦-٤٥٩	مشروع الإدارة المتكاملة للموارد المائية لتحقيق تنمية مستدامة في المنطقة العربية
٤٦٠-٤٦٣	وثيقة مشروع التوسع في استخدام الموارد المائية غير التقليدية
٤٦٣-٤٦٨	وثيقة مشروع التغير المناخي تقييم اثاره على الموارد المائية المتاحة في المنطقة العربية

رقم الصفحة	البيان
٤٧٣-٤٦٩	وثيقة مشروع تطبيق النهج للتكاملي في إدارة الموارد المائية
٤٧٧-٤٧٤	وثيقة مشروع حماية الحقوق للمائية العربية
٤٨٠-٤٧٨	توصيات المؤتمر الدولي الثاني عن المياه الصحية في الوطن العربي
٤٨١	هيدرولوجية نهر النيل وتعاون دول حوض النيل
٤٨٢	حالة نوعية المياه في مصر عام ٢٠٠٧
٤٨٤-٤٨٣	المحاور الرئيسية للسياسة المائية في مصر حتى ٢٠١٧
٤٨٦-٤٨٥	حماية المياه العذبة من التلوث بالمعالجة الحيوية لمتبقريات الأصباغ النسجية
٤٨٨-٤٨٧	دور وزارة الصحة في مجال الحفاظ على نوعية المياه
٤٩٢-٤٨٩	رؤية جديدة نحو إنتاج مياه شرب صحية بإقليم قناة السويس، مصر
٤٩٥-٤٩٣	المراجع العربية
٥٠١-٤٩٦	المراجع الأجنبية



## الدين والحياة

**الإعجاز العلمي في القرآن الكريم - الماء<sup>(١)</sup> :** الماء سائل لا لون له، ولا طعم ولا رائحة، ويتكون من ذرتين من الهيدروجين وذرة من الأكسجين ولا توجد مادة تتأخر الماء في خصائصه الفيزيائية والكيمائية. والمولى عز وجل أطلق على الماء صفات متعددة فهو طهور، والماء الطهور هو أحسن درجات الماء الذي يستعمل في الطهارة، كالوضوء والغسل، والحق تبارك وتعالى يقول: ﴿ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا ﴾ [الفرقان: ٤٨]. والماء عندما ينزل من السماء يكون طهوراً، لكن الإنسان يتدخله بغير من طبيعته ويلوئه والحق تبارك وتعالى يقول: ﴿ وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُبَارَكًا ﴾ [لق: ٩]. والمولى سبحانه وتعالى جعل الماء مباركا كثير المنافع، ويجب على الإنسان أن يحافظ عليه وألا يلوئه والحق يقول: ﴿ وَأَسْقَيْنَاكُمْ مَاءً فَرَاتًا ﴾ [المرسلات: ٢٧]. والفرات هو الصافي النقي ونزول الماء من السماء، واختلاطه بالأرض الميتة أو الهامدة أو الخائصة فإنه يحييها وتثبت كل ما هو مخضر بهيج وتكون من نتائجه الزروع الخضراء والأشجار الوارفة، والفواكه اليانعة. ونشأة الحياة على الأرض منذ بدء الخليقة واستمرارها إنما يكون مرتبطا بالماء، فالماء هو عنصر الحياة وأهم مكوناتها ومنذ أقدم المصور والماء هو العنصر الأساسي لاستقرار الإنسان وازدهار حضارته وأينما وجد الماء وجدت مظاهر الحياة وقد وصل العلماء بعد دراسة وبحث، وتوافر أجهزة ومعدات حديثة في العصر الحديث، وبعد اكتشاف الخلية ومكوناتها، إلى ما أنزل فيه المولى عز وجل قرآنا ينل من ذلك أكثر من أربعة عشر قرناً ﴿ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾ [الأنبياء: ٣٠]. الماء ضرورة ملحة للحياة وسمة أساسية لكل شيء حي. ففي عالم النبات نجد أن الماء ضروري ومهم لإنبات البذور وعملية تكوين الغذاء داخل النبات "عملية التمثيل والبناء الضوئي" تتكون باتحاد غاز ثاني أكسيد الكربون مع الماء في وجود ضوء الشمس والمادة الخضراء "الكlorوفيل"، وخلال فترة حياة النبات يحتاج إلى الماء لنموه وإزهاره وإثماره، وفي عالم الحيوان نجد أن للماء وظائف كثيرة ومتنوعة، وقد توصل العلماء إلى معرفة دورة المياه في الطبيعة حيث تعمل حرارة الشمس على تبخر الماء من الطبقات السطحية للبحار والمحيطات وعلى سبيل المثال قدر العلماء ما يتبخر في الثانية الواحدة من مياه البحر الأبيض المتوسط بمائة ألف طن وتكون هذه الأبخرة المتصاعدة سحباً تسوقها الرياح، وعندما يصادف هواء بارداً يسقط أمطاراً بإذن الله تبتث الحياة في الأرض والقرآن الكريم كلام الله تبارك وتعالى أنزله على رسوله للإعجاز والهداية وقد سجل قبل العلماء هذه الدورة تسجيلاً واضحاً، جليلاً دقيقاً حيث يقول: ﴿ أَفَرَأَيْتُمُ الْمَاءَ الَّذِي تَشْرَبُونَ (٦٨) أَنْتُمْ أَنْزَلْتُمُوهُ مِنَ الْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ الْمُنْزِلُونَ (٦٩) لَوْ نَشَاءُ جَعَلْنَاهُ أَجْحًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ ﴾ [الواقعة ٦٨-٧٠]. والماء يغطي ثلاثة أرباع الكرة الأرضية، وهو وسط يعيش فيه الأحياء من أسماك باختلاف أنواعها، وطحالب وفطريات وحيوانات صغيرة وكبيرة خلقها المولى عز وجل لكي يستفيد منها الإنسان، كما أن الماء تسير فيه السفن والمراكب والبواخر لتتنقل الناس والبضائع من مكان إلى آخر، وبالنسبة للمسلم فإن الماء مهم لكي يتوضأ ويتطهر به، لذلك حرص الإسلام على نظافة الماء وحثاً على عدم الإسراف في استخدام الماء ولو كنا نأخذ من ماء النهر.

**إحصاء البر والبحر أو النسبة بين الماء واليابسة على سطح الأرض :** اقتضت حكمة الخالق تبارك وتعالى أن تجمع الأرض التي تقدر مساحتها بنحو ٥١٠ ملايين كيلو متر مربع، بين الماء واليابسة وكل بنسبة مقدرة بدقة بالغة من لدن حكيم خبير، فالماء نسبته (٧١.١%) بينما تبلغ اليابسة التي تغطي القارات والجزر (٢٨.٩%). والسؤال هنا: ماذا لو كانت النسبتان معكوستين؟ والجواب: لو حدث هذا يحدث تباين حراري حاد على المستويين اليومي (بين ليل ونهار) والفصلي (من صيف وشتاء)، حيث ترتفع الحرارة أحياناً إلى ما هو أعلى بكثير من درجة الغليان وتنخفض إلى ما هو أقل بكثير من درجة التجمد، وهذا التباين من شأنه أن يؤدي إلى إيذاء مختلف صور الحياة على الأرض؛ ومما يجدر ذكره هنا، وفي إطار الإعجازين العلمي والمعنوي للقرآن الكريم، أن كلمة البحر قد تردد ذكرها ٣٢ مرة بينما وردت كلمة البر ١٣ مرة، لذا إذا حسبنا نسبة الماء إلى اليابسة من هذين الرقمين تجدنا = ٤٥/٣٢ × ١٠٠ = ٧١.١%، ونسبة اليابسة = ٤٥/١٣ × ١٠٠ = ٢٨.٩% سبحانه الله.

**وجعلنا من الماء كل شيء حي :** تؤدي المياه دوراً رئيسياً ومهماً في كل الكائنات التي يحفل بها كون الله وفي مقدمتها الإنسان، ويحفل القرآن الكريم والسنة النبوية القريفة بالحديث عن الماء كمصدر رئيسي للحياة والماء . ففي القرآن الكريم " وجعلنا من الماء كل شيء حي " وقد نعت القرآن بأوصاف متعددة فهو فرات :

(١) المصدر : مقال - ( أحمد عبد قوهوب ، بلات إسلامي - د.سبري المرداش )

واسقيناكم ماء فرائاً \* ومبارك \* ونزلنا من السماء ماء مباركاً \* وطهوراً \* ماءاً طهوراً \* وهو الرحمة \* ننظر الى اثار رحمة الله كيف يحيى الارض بعد موتها \* \* \* والرزق \* وما انزل الله من السماء من رزق فألحيا به الارض بعد موتها \* وهو للنباس : \* قد انزلنا عليكم لباساً \* يعنى المطر انبت الله منها النبات فاتخذ منه الناس لباساً \* وهو السماء : \* وفي السماء رزقكم \* يريد سبحانه المطر \* انزل من السماء ماء لكم منه شراب ومنه شجر فيه تسيمون ، بنبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والاعناب ومن كل النملات \* .

وفي السنة النبوية الشريفة يقول صلى الله عليه وسلم \* سيد الشراب في الدنيا والاخرة الماء \* وللنبي الكريم توجيهات في تناول الماء في قوله عليه الصلاة والسلام \* حي على الطهور المبارك والبركة من الله \* يشير بذلك الى طهارة الماء ووجوب استعمالة في طهارة البدن والوضوء للصلاة ، كما ان فيه بركة لأنه من عند الله وهو من ضرورات الحياة بل لا تقوم الحياة الا به وقوله : \* اذا شرب أحدكم الماء فلا يتغص في القدر ولكن ليهد الاناء عن فمه \* و \* ولا تشربوا نفساً واحداً كشراب اليعبر ولكن اشربوا مثنى وثلاث \* واذا تأملنا هذه الاقوال الحكيمة كما جاء في القرآن والسنة نجدتها تطابق تماماً على ما تؤكدته العلوم والطب وفنون الزراعة والرعى والصناعة مما يصب في خدمة الانسان ويؤازر ذلك قول الله تعالى \* ألم تر ان الله انزل من السماء ماء فتصبح الارض مخضرة \* ، والله انزل من السماء ماء فألحيا به الارض بعد موتها ، \* اولم يروا لنا نسوق الماء الى الارض الجز فنجرح به زرعاً \* اذا ادركنا ذلك وعرفنا ان الماء عنصر ضروري لتنامي العافية والنعامة فمن واجب كل انسان ان يحافظ عليه وألا يسرف في استخدامه \* وكلاوا واشربوا ولا تسرفوا \* وعلينا ان نضع اعيننا نصب ما يجري حولنا مما يصب في اهمية الماء كثروة طبيعية تعتبر اهم الموارد الطبيعية على الإطلاق \* \* \* ونصل الى الله تعالى ان ييسر مددة البنا وان يساعدنا عل الحفاظ على كل نقطة ماء نصنع في شراييننا العافية ولا تصبغ بهاء \* \* \* آمين .

في الوقت الذي يعاني فيه كثير من الناس صعوبة الحصول على نقطة ماء ، فاننا نسي استخدام المياه ، ونعرض ثروتنا المائي للخطر ؛ فنقوم برش الشوارع بملياري متر مكعب من المياه الصالحة للشرب التي تتكلف مليارات الجنيهات سنوياً ، اضافة للاسراف في استخدام المياه في المنازل والمساجد والمصانع وري الاراضي الزراعية وفي كل مجالات الحياة غير عابئين بما نرتكبه من جرم في حق انفسنا وفي حق المجتمع وفي حق الاجيال المقبلة ، وفي هذا التحقيق سنحاول ان نعرف كيف رسم لنا الاسلام الطريق للمحافظة على المياه ، وكيف نرشد من استنداسنا للمياه ؟

عطاه الله المياه سر الحياة ، وبدونها لاتوجد حياة على سطح الارض ، والحروب المقبلة سيكون سببها الرئيسي الصراع عل المياه ، لذلك يجب علينا ان نحافظ على كل قطرة ولا نسرف في استخدام المياه ، ويجب على الدول اصدار بعض التشريعات التي تجرم رش الشوارع وكل ما يؤدي الى الاسراف في استخدام المياه ، ومشكلتنا الجبل بقيمة المياه ، ففي كثير من الاحيان نجد من يقوم برش الشوارع والحدائق العامة بالمياه النقية الصالحة للشرب ومنهم من يقوم بغسل السيارات والبعض الآخر بترك صنابير المياه مفتوحة ليلاً ونهاراً في المنازل والمدارس والمساجد والمصالح الحكومية ويرى البعض ان المياه بلا ثمن وبلا حدود ومن اجل ذلك يتم الاسراف في استخدامها بمناسبة وغير مناسبة ، كما ان الاسراف في استخدام المياه يرجع الى غياب الوعي البيئي بأهمية المياه لدى المواطنين .

وعن رأى الدين يقول الدكتور محروس عبد الجواد \* الاستاذ بكلية الدراسات الاسلامية - جامعة الأزهر : نهى الاسلام عن الاسراف في كل شيء ، فقال الله تعالى \* كلاوا واشربوا ولا تسرفوا انه لا يحب المفسرين \* وقال صلى الله عليه وسلم \* كلاوا واشربوا واليسوا وتصنفوا في غير اسراف ولا مغبة \* والاسراف في استخدام المياه محرم شرعاً ، ولقد كان النبي - صلى الله عليه وسلم - حريصاً على الاقتصاد وعدم الاسراف حتى في الماء ، فكان النبي صلى الله عليه وسلم يفتسل بالصاع ويتوضأ بالماء ، وعندما حدث ابن عباس بهذا الحديث قال له بعض الصحابة \* ان ذلك لا يكفي يا ابن عباس .. فقال زجرنا له \* انه كان يكفي من هو اطيب منك وانظف \* ولقد امرنا النبي صلى الله عليه وسلم بعدم الاسراف في استخدام المياه فعندما مر النبي صلوات الله وسلامه عليه بأحد الصحابة وهو يتوضأ ، قال ( ما هذا السرف ؟ ) قال : لفي الوضوء اسراف ؟ فقال صلى الله عليه وسلم ( نعم ولو كنت على نهر جار ) فعلم النبي صلى الله عليه وسلم ذلك الصحابي والامة كلها الى يوم القيامة بان الاسراف في استعمال المياه لا يجوز .

والذي يسرف في استخدام المياه يكون قد ارتكب جرماً عظيماً في حق اخوانه لأن هذا الماء ليس ملكاً له وحده ، ويجب ان يحافظ عليه ، فكل الناس شركاء في هذا الماء ، يقول النبي صلى الله عليه وسلم ( الناس شركاء في ثلاث : الماء والكلا والنفار ) ، وأشار الى ان شكر النعم يحافظ عليها ويزيدها ، قال تعالى ( واذا

تأذن ربكم لئن شكرتم لأزيدنكم ولئن كفرتم إن عذابي لشديد ) إبراهيم ٧ \* وشكر نعمة الماء انما يكون بحسن استعمالها وعدم تلويثها بالقاذورات والقمامة والحيوانات الميتة ، وهذه الامور هي كفر بنعمة الماء ، ويجب ان نبتعد عنها حتى لا تتحول النعمة الى نقمة ، ولقد بين القرآن ان الكفر بالنعمة وعدم شكرها يكون سببا في زوالها ، قال تعالى ( ألم تر الى الذين بلطوا نعمت الله كبرا واحطوا قومهم دار البوار ) ، ولذلك ينبغي ان نهتدى بهدى النبي - صلى الله عليه وسلم في الاقتصاد في استعمال الماء فنقل من الماء انشاء الوضوء وكذلك عند الاستئصال تقتصد في الماء قدر الاستطاعة ، وكذلك في الاستخدام المنزلي لا تترك مصدر الماء مفتوحا باستمرار ، ونمتنع عن اضاءة الماء واهدائه في الطرقات ونرشه في رى الاراضي الزراعية ، وذلك باستخدام طرق الري الحديثة " بالتنقيط " وإذا فعلنا ذلك نكون قد ادبنا شكر نعمة الماء . ان الانسان يسرف في استخدام المياه بسبب الجهل القام بقيمة المياه وبمعاليم الاسلام نحو هذا الماء ، والذي يعصمهم من ذلك هو العلم بمبادئ الاسلام وتقوى الله ومراعاة حق الآخرين في هذا الماء ، وهذا يحتاج الى حملة لتوعية الناس بأهمية الماء وكيف يحافظون عليه .

**ماء زمزم:** كان ظهور ماء زمزم في سنة ٢٥٧٢ قبل ميلاد الرسول محمد صلى الله عليه وسلم - تقريبا وهو ما يجعل بينها وبين ظهور زمزم بالتقويم الهجري نحو اربعة الاف عام . تعود اسباب تسمية بئر زمزم بهذا الاسم نسبة الى كثرة مائه ، وقيل في روايات اخرى لاجتماعها لانه حين فاض منها الماء على وجه الارض قالت ام اسماعيل هاجر للماء " زم زم " اى اجتمع يا مبارك ، فاجتمع فسميت زمزم وقيل ايضا ، لأن هاجر زمم بالتراب لئلا يأخذ الماء يمينا او شمالا فقد ضمت هاجر الماء حين تغبرت البئر سال منها الماء وسام يمينا وشمالا فمنع بجمع التراب حوله كما ان لزمزم ايضا اسماء كثيرة تدل على فضلها ومنها زمزم وزمام وركضه جبرائيل ، وهزمة جبرائيل ، وهزمة الملل ، والهزمة والركضة وهى سقايا الله لاسماعيل - عليه السلام - والشبابة وشبابة وبره ومضنونه وتكتم وشفاء سقم وطعم طعم وشراب الابرار ، وطعام الابرار وطيبة . تقع البئر بالقرب من الكعبة المشرفة ولها فتحة الآن تحت سطح المطاف على عمق ( ٦٥١ سم ) وفى أرض المطاف خلف المقام الى اليسار لمن يقف بمواجهة البيت الحرام يوجد حجر دائرى الشكل كتب عليه بئر زمزم ، وهذا الحجر يكون عموديا مع فتحة البئر الموجودة اسفل سطح المطاف وقد جعل في آخر المطاف درج يؤدي الى فتحة البئر .

وبئر زمزم تنقسم الى قسمين :

الأول : جزء مبنى عمقه ١٢.٨٠ متر عن فتحة البئر .

الثاني : جزء محفور في صخر الجبل وطوله ١٧.٢٠ متر .

وهناك ثلاث عيون تنفذ بئر زمزم عين في جهة الكعبة ومقابلة للركن ويتدفق منها القدر الاكبر من المياه وعين تقابل جبل ابى قبيس والصفى ، وعين جهة المروة ، وهذه العيون مكانها في جدار البئر على عمق ١٣ متر في فتحة البئر ، حيث ظلت زمزم فترة طويلة عبارة عن حوضين الأول بينها وبين الركن يشرب منه الماء ، والثاني من الخلف للوضوء ، له سرب يذهب فيه الماء ولم يكن عليها شباك حينئذ ، وكانت مجرد بئر محاطة بسور من الحجارة بسيط البناء وظل الحال حتى عصر ابى جعفر المنصور الخليفة العباسى الذى يعد أول من شيد فيه فوق زمزم وكان ذلك سنة ١٤٥ هـ وكان أول من عمل الرخام على زمزم وعلى الشباك وفرش أرضها بالرخام ابو جعفر امير المؤمنين فى خلافته .

زمزم حفرتها الملائكة بإذن الله ولا يعرف سرها ومستودعها سواء ، تسقى الحاج والمعتمرين من مئات السنين وفى عطاء دائم وفيض مستمر الى يوم الدين كل ابراهيم الخليل عليه السلام قد ترك زوجته هاجر المصرية ، وولادة الرضيع اسماعيل عليه السلام بواد غير ذى زرع عند بيت الله الحرام وجف اللبن فى صدرها ، واشرف الرضيع على الهلاك وتركته فى رعاية الله واخذت تسمى بين الصفاء والمروة وبعد الشوط السابع عادت لتجد الماء قد تفجر من تحت قدمى الصغير ، فسقت ابنها وقربت ، وكانت هذه البئر سببا فى عمارة المكان الذى تحول الى مدينة السلام الكبرى " مكة المكرمة " فيها ولد الرسول صلى الله عليه وسلم وفيها كانت بعثته ومنها كانت هجرته وبها الكعبة المشرفة والبيت الحرام ومعنى ومزلفة وعرفات وتحول سعى السيدة هاجر من أجل ولدها الى ولادة من شمائل فريضة الحج .

حفر ابراهيم الخليل البئر ، واعاد حفرها عبد المطلب جد النبى بعد مئات السنين . رأى فى نومة من يطلب منه حفرها وحدد مكانها ، وهب من نومة لينفذ ما وقع فى رؤياه . وعلى مدار الايام والاعوام كانت بئر زمزم موضوع اهتمام من حكام امراء المسلمين منهم السلطان سليمان العثمانى والخليفة ابو جعفر المنصور والخليفة المأمون ، وفى العصر الحديث من الملك عبد العزيز آل سعود وجميع ملوك المملكة العربية

السعودية. تضم البئر وحدات رخامية مزودة بصنابير من معدن الكروم وإحواضاً من الصلب و ٣٥٠ وحدة للرجال و ١١٠ وحدة للنساء بالإضافة إلى حافظات المياه المنتشرة بأروقة الحرم والمحيط الخارجي للمسمى والمطاف. ويتم تزويد الحرم المكي يومياً بأربعين طناً من ماء زمزم.

وفي حديث عبد الله بن عباس رضي الله عنهما قال رسول الله صلى الله عليه وسلم "خير ماء على وجه الأرض ماء زمزم" روى الطبراني وقال عليه الصلاة والسلام "ماء زمزم لما شرب له" رواه الإمام أحمد والبيهقي. أي أن ماء زمزم يروى من العطش ويطعم من الجوع ويشفي من الأمراض بإذن الله وترتفع نسبة الكالسيوم والمغنسيوم في ماء زمزم مما يساعد الحجاج والمعتمرين على تحمل مشاق السفر وثابت تحليل للمعمل العلمية أن ماء زمزم صالح للشرب وأنه يحتوي على مواد قليلة للميكروبات وأن لماء المعادي يكتسب خواصة لذا اضيف اليه . وزمزم الرعد جاء هادراً متتابعاً وزمزم للقوم تحنووا بلغة غير مفهومة ، وماء زمزم أي كثير ، وقيل إن زمزم هو الصوت الذي يخرج من أنوف الخيل إذا وردت الماء واسماعيل عليه السلام هو أول من استناب الخيل .

تبعد بئر زمزم ٢١ متراً عن الكعبة عمقها ٣٠ متراً الجزء الأعلى عمقه ١٢.٨٠ متر والاسفل ١٧.٢٠ متر وهو محفور في الصخر ، وعند توسعة الحرم المكي ودق الأساسات تم سحب الماء بمضخات عملاقة لكن بئر زمزم استمر في الوجود .<sup>(١)</sup>

المعروف علمياً أن أية بئر لها عمر محدود تتكلس ثم تتعذب بعده إلا بئر زمزم... والمشروعات الزراعية التي تعتمد على المياه الجوفية تتوقف اقتصادياتها على تقدير عمر هذه المياه وهو مجال أصبح فيه خبراء متخصصون. وبئر زمزم لها نحو ألفي سنة وقد زاد الاستهلاك منها بصورة كبيرة في السنوات الثلاثين الأخيرة وأصبحت مياهها لا تقتصر على مكة بل تنقل إلى المدينة في خزانات كبيرة كما يتم تعبئة آلاف العبوات منها التي يحملها معهم زوار المملكة السعودية ، ورداً على ادعاء البعض أن يتم دفع كميات من المياه بعد تطهيرها ثم إعادة إنتاجها مما يطعن الانطباع أن مياه البئر لا تتوقف والإعجاز الإلهي في خصائص ماء زمزم وبالأحداث النبوية منذ ١٤٠٠ سنة أن ماء زمزم لها أسماء كثيرة منها بركة وبره وشبهه وعاقبة وغيث ومؤمنة وياقعة وعذرة جبريل وأن البعض حاول تصنيع مياه معدنية لها مواصفات ماء زمزم إلا أنها باءت بالفشل الذريع وهذا يؤكد أحد أسرار الإعجاز الإلهي لهذا الماء فقد أثبت العلم الحديث أن ماء زمزم يختلف عن جميع أنواع المياه في العالم من الأمطار والأنهار والبحار والمحيطات وأن فيه تركيبة ربانية خصها الله بماء زمزم ولم يتوصل أحد إلى سرها رغم معرفة مكوناتها وإن ماء زمزم من أعظم المياه المعدنية المستخدمة في العلاج والاستشفاء فهي تعالج أمراض السرطان والشلل والصداع وضعف البصر والحمى وعقد اللسان حيث قال المصطفى رسول الله صلى الله عليه وسلم منذ أكثر من ١٤٠٠ سنة خير ماء علي وجه الأرض ماء زمزم فيه طعام للطعم وشفاء السقم وقال أيضاً ماء زمزم لما شرب له أن شربته شفاك الله وأن شربته لشبعك أشبعك الله وهي هزمة - حفرة - جبرائيل وسقيا الله إسماعيل ومن الأمور العجيبة في ماء زمزم أنه حلو الطعم رغم زيادة ملوحة فلا يشعر من شربه بملوحته العالية ومن خصائصها أنها لا تتغير ولا يتغير لونها أو طعمها أو رائحتها فهي مختلفة عن مياه الأنهار والبحار والمياه الجوفية والأمطار. أن أبحاث الدكتور محمد عزت المهدي أستاذ الجيولوجيا بمعهد الدراسات والبحوث البيئية بجامعة عين شمس قد أكدت أن ماء زمزم ينفرد بخصائص تميزه عن جميع أنواع المياه في العالم ، ومن آداب شرب ماء زمزم أن يستقبل الكعبة وهو يشرب ويذكر اسم الله ويدعو الله بالهداية والشفاء والطعم وشربه ماء لا يظلم بها يوم القيامة ويستحب لمن فرغ من الطواف حول الكعبة وصلي ركعتين أمام مقام إبراهيم أن يشرب من ماء زمزم. فقد أكدت مصادر سعودية بعض المعلومات الهامة:

١- زمزم هي البئر الوحيدة للماء في العالم التي تشرف عليها وزارة البترول... فالحكومة السعودية لعنايتها الخاصة بالبئر جعلت عملية الإشراف عليها لوزارة البترول باعتبار أن زمزم ثروة قومية ودينية.

٢- يجري تحليل وتنظيف مياه زمزم كل أربع ساعات يومياً ويتم تعقيمها بالأشعة فوق البنفسجية منعاً لتعرضها لأي تلوث.

٣- تقع فتحة البئر أصلاً بجوار مقام سيدنا إبراهيم عليه السلام أمام الكعبة على مسافة ١٨ متراً من الحجر الأسود / الأسود . وقد وضع فوق فتحة البئر حجر مستدير مكتوب عليه "بئر زمزم" يتعامد مع فتحة البئر، وفي جانب من ساحة الكعبة تمت إقامة سلام تؤدي إلى فتحة البئر.

(١) د. أحمد المنزلاوي



٤- يبلغ عمق بئر زمزم ٣٠ متراً ويبلغ عمق مستوى الماء عن مستوى فتحة البئر حوالي أربعة أمتار. وتُضذى البئر عيون يبلغ أول عمق لها عن فتحة البئر ١٣ متراً.

٥- صُلب تصريجات المهندسين المشرفين على البئر فقد جرت تجربة لمعرفة كفاءة البئر تتم فيها وضع مضخات قوية جداً كانت تعمل ٢٤ ساعة متواصلة بمعدل ضخ وصل ٨٠٠٠ لتر في الدقيقة. وكان منسوب المياه من فوهة البئر لحظة بدء الضخ ٣.٢٣ متر... وعند هذه النقطة توقف هبوط الماء لأنه منسوب عيون البئر. وعندما تم إيقاف المضخات ارتفع الماء بصورة بالغة القوة مثل بركلن وفي دقائق قليلة عاد ارتفاع منسوبها إلى ٣.٩ متر... وتأكد أن زمزم ليست مثل أي بئر.

**مياه زمزم خالية من البكتيريا :** أكدت التحاليل التي قامت بها الرئاسة العامة لشئون الحرمين الشريفين في المملكة العربية السعودية خلو مياه زمزم من البكتيريا ومطابقتها للمواصفات ، وأكد التقرير الصادر من السلطات المعنية قامت بفحص ١٤٤٨ عينة بصفة يومية من جميع أنحاء المسجد الحرام في الداخل والخارج وتبين مطابقة جميع العينات للمواصفات ، وكشف التقرير أن كمية مياه زمزم التي تم استخراجها من البئر بلغت نحو ٩٢٧ متراً مكعباً من الحرمين من جانب آخر أوشكت أعمال توسعة المسجد الحرام على الانتهاء وأعلنت الشركة المنفذة للمشروع أن ٩٩% من أعمالها تقريباً انتهت استعداداً لموسم عمرة رمضان وموسم الحج وإن الزيادة التي ستضاف لمساحة الحرم تبلغ نحو ٧٠ ألف متر مربع تقريباً .

**دراسة حديثة أصدرها مركز أبحاث الحج بجامعة الملك عبد العزيز : ثبتت أن ماء زمزم يقي من انفلونزا الخنازير (١) :** أوضحت الدراسة الصادرة عن مركز أبحاث الحج بجامعة الملك عبد

العزيز بالسعودية أن التحليل الكيميائي لماء زمزم أثبت أنه يحتوي على مواد مضادة لفيروس انفلونزا الخنازير والسرطان خصوصاً وأنه ماء قلوي ورصدت الدراسة أن هذا الماء القوي له مواصفات خاصة تجعله السهم أكثر اتساعاً وامتصاصاً وتغلغلاً في خلايا وأنسجة الجسم بحيث يصل إلى الأماكن التي لم يصل إليها من قبل بحيث ينقل إليها الغذاء والأكسجين فائق الكمية إلى جميع خلايا الجسم بطريقة أسرع كما أنه يقوم بإزالة ومعالجة المخلفات بطريقة أسرع ويقذفها إلى خارج الجسم بطريقة أسرع أيضاً .

وأوضحت الدراسة أن ماء زمزم يضم عناصر الأاس الهيدروجيني بنسبة ٧.٨ والعناصر الكلية بنسبة ٦٨٠ ، وعنصر الكالسيوم ٤٧٠ ، وعنصر الماغنسيوم ٢١٠ ، والكالسيوم ١٨٨ ، والماغنسيوم ٥١ ، والصوديوم ٢٥٣ ، والبوتاسيوم ١٢١ ، والنشادر ٦ ، والنترت ٠.٠١ ، والنترات ١٧٢ ، والكلور ٣٤٠ ، والكبريتات ٣٧٢ ، والفوسفات ٠.٢٥ ، والبيكربونات ٣٦٦ ، وكل هذه النتائج التي رصدها مركز الأبحاث مقدرة بـ " ملجم/لتر " فيما عدا الأاس الهيدروجيني ، وحول الخصائص والعناصر التي يحتوي عليها " ماء زمزم " وخصائصها وكيفية الوقاية من الأمراض أوضحت الدراسة أن " ماء زمزم " يقوم بتقوية جهاز المناعة في جسم الإنسان لما يحتويه من كميات كبيرة من مضادات الأكسدة حتى يتمكن من التصدي بشكل انصب وأسرع للتصديبات الكثيرة التي يواجهها جسم الإنسان بشكل يومي وعند شرب الماء فإنه يرفع درجة قلبية الدم إلى ٧.٤ وهذا يجعل الدم قادراً على اصطيد ومعالجة الفضلات الحمضية السامة المترسكة في خلايا وأنسجة أجسامنا الناتجة كمخلفات لعملية إنتاج الطاقة التي تقوم بها ٣٥ بليون خلية على الثانية منذ تكوينها وحتى الوفاة وهذا يعني أيضاً إزالة أحد الأسباب الرئيسية للأمراض وخاصة الفتاك منها .

أما بالنسبة لاحتواء الماء على معادن قوية مثل الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والماغنسيوم وكونها عالية القلبية فإنها أسرع امتصاصاً بواسطة خلايا الجسم وأكثر قدرة على اصطيد الفضلات الحمضية السامة السالحة في الدم وتقذفها إلى خارج الجسم عن طريق الكلى وخلايا وأنسجة الجسم هذا بالإضافة إلى احتواء الماء القوي على كمية هائلة من الأكسجين يصل مقدارها إلى ٢٠٠ ضعف الأكسجين الموجود في المياه الأخرى وهذه الكمية الهائلة من الأكسجين تجعل الإنسان أكثر طاقة ويشعر بنشاط زائد وراحة أكثر في النوم ، في حين أنه إذا بقيت خلايا جسم الإنسان محرومة من الأكسجين الكافي لمدة طويلة من الزمن أي بمعنى آخر أصبحت خلايا جسم الإنسان في وسط حمضي قليل الأكسجين لمدة طويلة من الزمن فإن الخلايا السرطانية تبدأ في الظهور والنمو وفي حالة توفر الأكسجين في خلايا الجسم بكميات كافية فإنها ستكون في وسط قلوي وهو غير ملائم مطلقاً لنمو الخلايا السرطانية وحتى على افتراض وجودها فإنها ستموت فيه وتذوب وتتحلل ويقذف بها خارج جسم الإنسان .

(١) المصدر : مقال (نغمي زرد - جريدة النبا) .

واستندت الدراسة الى ابحاث الدكتور الالماني \* تودور بورغ \* الحائز على جائزة نوبل فى الطب عام ١٩٢٣ الذى اكتشف ان الخلية السرطانية تنمو فى وسط قليل الاكسجين ، واحتواء الماء القلوى على كمية هائلة من مضادات الاكسدة يجعله قادراً على معادلة الجزيئات الحرة وتحويلها الى اكسجين عادى يستفيد منه الجسم وبذلك تتوقف مهاجمة وتلف ما يقرب من مائة الف خلية سليمة يومياً وهذا بالتالى يحفز جهاز المناعة ويجعل جسم الانسان اقل عرضة للأمراض الفيروسية مثل الانفلونزا المانية والانفلونزا الخنازير كما انه يبطئ الشيخوخة المبكرة . والجدير بالذكر وبعد كل ما ذكرته الدراسة أن هذا الماء موجود بوفرة فى الطبيعة حيث ان مياه الينابيع الطبيعية لم تعبت بها ايدى البشر وكذلك بعض مياه الآبار تتماثل مواصفاتها مع مواصفات الماء القلوى المتأين وليس بها ملان حمضية وخفيفة كما انها غنية بالاكسجين ومضادات الاكسدة وماء زمزم يحتوى على كل هذا يحمل بشرى سارة وعلاج ريباتى والهوى لفيروس وباء مقترن وهو انفلونزا الخنازير .

**ماء زمزم يبيح باسارره الخفية بعد أكثر من ١٤ قرناً : المعامل الأوروبية أكدت وجود تركيب كيميائى ضرورى لآداء المناسك :** "ماء زمزم" يحمل العديد من الاسرار تؤكد اعجاز الخالق عز وجل ، ويفتقر البعض الى معرفة ان فوائد زمزم ترجع الى امور روحانية ودينية فى المقام الأول الا ان الدكتور حمدى خليفة وكيل كلية الهندسة لخدمة المجتمع وتنمية البيئة والامتياز بقسم الهندسة الصحية تعامل مع ماء زمزم بصورة علمية بحثه محاولاً استكشاف اسرارها ليأتى العلم ليؤكد سر التكليف فى المناسك والتساعتر وقدره فى الاعانة على اداء هذا التكليف من خلال بحثه العلمى الذى يخطب جميع البشر وليس المسلمين فقط .

يوضح البحث قصة أول تحليل علمى لمياه بئر زمزم عام ١٩٧١ عندما اشاع أحد الأطباء ان موقع الكعبة المشرفة قد انخفض عن سطح البحر وانها تقع فى اقل منسوب من مكة ونظراً لعدم وجود نظام للصرف الصحى فى ذلك الوقت وان الصرف يتم فى باطن الأرض فلقد ان مياه الصرف المصحى تتجمع فى بئر زمزم وعندما قرر الملك فيصل - رحمه الله - التحقيق العاجل وان يتم ارسال العينات الى معامل اوروبية لثبات مدى صلاحية مياه زمزم للشرب واثاء اخذ العينات تم سحب المياه بسرعة شديدة باستخدام مضخة ونقلها للفرنات بحيث ينخفض مستوى المياه بما يتبع رؤية مصدر المياه ، الا ان المياه ظلت تتبع بحيث ان مستوى الماء فى البئر لم يتأثر اطلاقاً وثبت ان بئر زمزم تنضح المياه بالقدر الكافى للاستهلاك مهما كان هذا الاستهلاك اى انه كلما زاد معدل السحب من البئر زاد معدل التدفق .

وكشف التحليل ان مياه زمزم تتوى على اعلى نسبة من املاح الكالسيوم والمغنسيوم وانها مياه نقية وتحتوى على افضل التركيزات للأملاح والعناصر المفيدة لصحة الانسان وأكد البحث ان التركيب الكيمائى لماء زمزم هو تركيب كاف لعدم شعور الانسان بالتعب او الارهاق ، وانه التركيب المناسب لتلك الاجواء الحارة وممارسة مناسك وشعائر الحج والعمرة وأن الله جعل من هذا الماء وسيلة للإعانة على اداء التكليف .

وأشار البحث الى ان بئر زمزم تقع على بعد ٢١ متراً من الكعبة المشرفة وان العيون المغذية لها تنضح ما بين ١١-٤٣ لراً فى الثانية وان الطاقة الانتاجية للبئر ٣.٦ مليون لتر يومياً . وان مصدر البئر هو الجبال المحيطة بمكة والتصدعات الصخرية الموجودة بها ، وان بئر زمزم تستقبل مياهها من صخور قاعية تكونت من الصخور القديمة وذلك عبر ثلاثة تصدعات صخرية تمتد من الكعبة المشرفة والصفاء والمروة وتلتقى فى البئر المصدر الرئيسى من فتحة اسفل الحجر الأسود مباشرة وطولها ٤٥ سم وارتفاعها ٣٠ سم ويتدفق منها القدر الاكبر من المياه ، وان المصدر الثانى فتحة كبيرة باتجاه المكبرية (وهى مبنى متخصص لرفع الأذان والإقامة مطل على الطواف ) .

ونوه البحث الى ان دلائل الاعجاز لا تنتهى فيما يخص بئر زمزم خاصة مع وجود بئر اخرى داخل الحرم المكى اسمه بئر "الدابودية" وكانت موجودة عند باب ابراهيم تبعد ١٢٠ متراً فقط عن بئر زمزم ولكن نتائج تحليل مياهها تختلف تماماً عن تركيبة ماء زمزم . وأوضح البحث ان مياه زمزم تحتوى على ٢٠٠ جزء فى المليون من الكالسيوم وانها غنية بالمغنسيوم حيث تحتوى على ٢٠٠ جزء فى المليون من المغنسيوم وان ماء زمزم هو خير ماء على وجه الأرض وله ميزة عن غيره فى التركيب الكيمائى ، وكلما اخذ منه زاد عطشه وهو نقي طاهر لا يوجد فيه جرثومة واحدة طبقاً للأسس الطبية ويساعد فى شفاء امراض الكلى والقلب والعيون والصداخ النصفى وانواع عديدة من الامراض المزمنة والمستمرة . ويمتاز تركيزات ماء زمزم بالتركيزات القياسية نجد ان تركيزات الكالسيوم والمغنسيوم تقع فى المجال المسموح به للكالسيوم والمغنسيوم من ٥٠ الى ١٥٠ مجم لكل لتر ولكن بالنسبة للصوديوم والبوتاسيوم نجد ان التركيزات زادت عن الحدود القصوى المسموح بها حيث زاد الصوديوم الى ٢٥٣ مجم لكل لتر والحد الأقصى ١٧٥ مجم لكل

لتر وزاد البوتاسيوم الى ١٢١ مجم / لتر والحد الأقصى هو ٢٠ مجم / لتر وان تلك التركيزات من الصعب تكوينها بعمق الانسان لان الماء سيقتد مذاقه ويتحول لمركب كيميائي وان تلك التركيزات تساعد في الشفاء من الامراض .

ان الماغسيوم يعيد بناء الخلايا ويعالج اضطرابات القلب وقصور الكلى والتعب العضلي وحالات التوتر العصبي ويساعد في علاج مشاشة العظام وحساسية الاسنان وان شرب مياه زمزم لا يغير من وزن الجسم ولا ضغط الدم ويقلل من زيادة الدهون ، وثبت علمياً انه اثناء التعرض للحرارة ومع المجهود يزيد معدل فقد الصوديوم والبوتاسيوم من الدم مع زيادة العرق ، وهذا يفسر زيادة نسبة المائتين في ماء زمزم . مقارنات ماء زمزم بماء عادي بعد معالجتها فوجد ان تركيز الكالسيوم في ماء زمزم يبلغ ٥٠٠ ضعف المياه العادي ، وتركيز الماغسيوم ٣٤٠ ضعفاً والصوديوم ٥٥٠ ضعفاً وتركيز البوتاسيوم ٦٥٤٠ ضعف من المياه العادي . كما أوضح الباحث ان مياه زمزم لا تفقد تركيبها عند خروجها من مكة كما هو شائع وانما تظل افضل مياه على وجه الأرض وأفضل تركيب كيميائي يحتاجه الانسان للحفاظ على صحته ومقاومته للأمراض .

يحتوي ماء زمزم على ثلاثين عنصراً من العناصر الحيوية وتجرده من جميع العناصر الضارة والمضرة بالبيئة الصحية . وامعانا في تحسينه وتعيمه وتأمينه من أي ملوثات خارجية قامت السعودية بتعقيد بجرعات مكثفة من الأشعة فوق البنفسجية ، وقد تجلى الله بكرمه وحكمته على ماء زمزم فأودعه دون غيره سرا من اسرار قدرته ، ومن خلال تكنولوجيا النانو العصرية قامت الكوادر العلمية اليابانية بأمانة الطام عن هذه القدرة الالهية وتحت رعاية الدكتور ( مسارو اموتو ) مدير معهد ( هار ) للبحوث العلمية وصاحب نظرية تبلور ذرات الماء وصاحب كتاب ( رسائل من الماء ) وقد اقر بتمحور وتبلور ذرات مياه زمزم على هيئة بلورات تضاهي وتطابق وتواكب ما ترصده من مشاهد وما تلتقطه من كلمات فاذا كانت المشاهد والكلمات طبية صالحة كانت البلورات فائقة الجمال ورائعة التصميم ، واذا كانت سيئة طالحة كانت البلورات مشوهة وذرات تشكيل قعيم ، وقد طرح صورة الكعبة المشرفة عليها فتلورت على هيئة تضاهيها في رسمها وكسماها ، وما كل هذه وذلك الا افتراضات انفردت بها مياه زمزم ولا تسرى على غيرها من المياه . . سبحان الله . . وكيف لا تتمتع مياه زمزم بهذه الموسوعة من الاسرار الالهية والمواصفات القياسية ومقومات المناعة والوقاية الذاتية وهي متاخمة لأعظم واشرف واطهر بيت على سطح الكرة الارضية ، فاشربوا من حوضها ما شئتم فلكم فيها ما سألتم .<sup>(١)</sup>

بدأت السعودية مشروعا لمقيا ماء زمزم بانتقال نوعية العمل في بنز زمزم جذريا لتتخذ مرحلة جديدة في تاريخها ، حيث تخضع البئر لنظم يسمى " سكاذا " الذي يمكن من التحكم والمراقبة لمراسل المشروع كافة ابتداء من ضخ المياه من البئر الى آخر مراحل التعبئة وهي المرحلة التي اذن خادم الحرمين الشريفين ببشرتها لتسهم في ضمان نقاوة مياه زمزم ووصولها الى المستهلك دون ان تمر على أي يد بشرية ، وذلك من خلال مشروع يعتمد كليا على استخدام التقنية بتكلفة بلغت ٧٠٠ مليون ريال . يهدف المشروع الذي تم انشاؤه على نفقة الملك الخاصة الى رفع معاناة الناس في الوصول الى ماء زمزم وتوفير ظروف افضل للسلامة والامن وحماية الماء المبارك من التلوث بعد خروجه من البئر ومن الغش عند تداوله ، حيث سيتم توزيع العبوات التي ينتجها المشروع على المستفيدين باستخدام قطع معدنية خاصة تمكن كل مستفيد من الحصول على عبوة واحدة .

(١) جريدة الاهرام - عبد مهندس منقاد / محمد محمود سلامة .



# الباب الأول

## أساسيات

## أساسيات

يضم **الحكون** أعداداً هائلة من المجرات، رصدتها الإنسان باستخدام التلسكوبات، فعند فجر التاريخ والإنسان منجذب إلى السماء، تثير اهتمامه وقضوله. وفي البداية كان يعتمد على حواسه المجردة، ثم راح يصنع من الأجهزة ما يمكنه من رصد السماء ونجومها وكواكبها. وتوصل عبر القرون إلى اختراع أجهزة معقدة فالتفتة الفلكية مكنته من الحصول على معلومات بالغة الدقة عن الأجرام السماوية والظواهر الطبيعية المرتبطة بها. ولا شك أن التلسكوب - وهو المنظار المقرب الذي يجعل الأشياء البعيدة تبدو قريبة ومن ثم تظهر أكبر وأوضح - هو من أهم أجهزة علم الفلك، فيه يمكن جمع وتحليل الإشعاعات المنبعثة من الأجرام السماوية وحتى تلك الواقعة في أقصى الكون.

والتلسكوبات أنواع: البصري (الانكساري ويعمل بالعدسات، والاتكاسي ويعمل بالمرآيا)، واللاسلكي، ونوع ثالث يعمل بالأشعة (تحت الحمراء أو فوق البنفسجية أو جلما أو إكس).

- في أوائل القرن السابع عشر توصل عالم الفيزياء والفلك الإيطالي "جاليليو" إلى صنع منظار له قدرة على تجميع الأشعة الضوئية وتكبير الرؤية مائة مرة قدر ما يراه بالعين المجردة.
- وواصل العلماء تحسين أداء المناظير الفلكية وزيادة قدرتها على تكبير الرؤية، بحيث زادت قدرتها هذه بدرجة هائلة. ومنها المنظار الموجود في مرصد ويلسون بمدينة باسادينا، بولاية كاليفورنيا الأمريكية، ويبلغ قطره مترين ونصف، ويستطيع توصيل أشعة للعين تبلغ مائتين وخمسين ألف مرة وما يجمعه العين المجردة. ومنها تليسكوب هيل (Hale) الموجود في مرصد بالومار (Palomar) بولاية كاليفورنيا أيضا، ويبلغ قطره خمسة أمتار، ومنه رصد العلماء ثمانمائة مليون مجرة.

**والمجرة** مجموعة ضخمة من الشمس والغاز، يمسك بعضها ببعض الجاذبية المتبادلة بينها. والمجرات منها ما هو بيضاوي الشكل (elliptical) ومنها ما هو حلزوني (spiral). وبعض المجرات هائلة يضم بلايين الشمس، وبعضها قزم يضم ملايين الشمس. وفي القرآن الكريم: «وَوَسِعَ كُرْسِيُّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ»<sup>(١)</sup>، قيل هو الفلك المحيط بالسماوات والأرض، فالكرسي يمس السماوات والأرض، وظاهر النص يفيد سمته لهما على الحقيقة كما جاء في الحديث: «ما السماوات السبع والأرضون السبع عند الكرسي إلا كحلقة ملقاة بأرض فلاة، وإن فضل العرش على الكرسي كفضل الفلاة على تلك الحلقة». وهذا يدل على أن العرش غير الكرسي، وأنه أعظم منه، وما مخلوقات الله تعالى كالسماوات والأرض. وقيل: الكرسي يستخدم عادة في معاني الملك<sup>(٢)</sup>، فإذا وسع كرسيه السماوات والأرض فقد وسعهما سلطانه، كناية عن نفوذ سلطان الله فيهما وسعه علمه لهما ولجميع ما فيهما.

**ظواهر كونية**<sup>(٣)</sup>: توجد في الفضاء الخارجي أجسام كبيرة الحجم مضينة ومترهجة تشع ضوءا وحرارة وتختلف لونها حسب درجة حرارتها فألونها حرارة يكون لونها أحمر وأكثرها حرارة يكون لونها أزرق وتتكون من مواد غازية وتعرف باسم النجوم ويعتبر نجم الشمس أقرب النجوم لكوكب الأرض ويمدها بالحرارة والضوء وتوجد النجوم في تجمعات مختلفة الأحجام والأشكال والأنواع وتعرف هذه التجمعات بالمجرة وتحتوي كل منها على ملايين النجوم ويفصل بينها مسافات كبيرة.

**أنواع المجرات: مجرة غير منتظمة - مجرة حلزونية - مجرة بيضاوية**: والمجرة التي بها كوكب الأرض تعرف بمجرة سكة اللبنة أو الدرب اللبني (سكة اللبنة لأنها تشبه اللبن المتساقط في الطريق، الدرب اللبني لأنها تشبه اللبن الممسكوب) وهي مجرة حلزونية وتسبح هذه المجرة داخل مجموعة هائلة من أجسام غازية تظهر في السماء على شكل سحابة من الغبار وتعرف بالسدم تنشأ غالبيتها نتيجة انفجار نجوم وتوجد بها أجسام صلبة كبيرة الحجم تحترق جزئيا عند احتكاكها بالغلاف الجوي ويمكن أن تتساقط منها أجزاء على سطح الأرض. توجد أجسام صغيرة نسبيا معتمدة لا تشع حرارة أو ضوء تعرف بالكواكب وتكون الكواكب في

(١) الآية ٢٥٥ من سورة البقرة.

(٢) مثال ذلك ما ورد في الآية ٢ من سورة الرعد: (ثم استوى على العرش)، الاستواء هنا الاستيلاء والسيطرة قاله استولى على هذا

الحكون - بعد تنظيمه على الوجه التفصيلي الشامل - يدير أمره ويصرفه بقدر. والعرش لغة سرير الملك، ويكفي به عن العز والسلطان.

(٣) المصدر: الدراسات الاجتماعية - ظواهر طبيعية وحضارية مصريّة

**الشهب:** أجسام سماوية صلبة صغيرة الحجم تسبح في الفضاء حول الشمس وعند احتكاكها بالغلاف الجوي للأرض ترتفع درجة حرارتها إلى درجة احتراق هذه الأجسام التي يمكن رؤيتها تجري في السماء علي هيئة سهام ضوئية.

ونظراً لأن المسافات الفضائية بين النجوم هائلة ، فإن العلماء لا يتحدثون عنها بالأميال أو بالكيلومترات، وإنما يتحدثون عنها بالسنين الضوئية والسنه الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة واحدة، والضوء يسرى بسرعة هائلة هي ١٨٠ ألف ميل في الثانية. وتستغرق رحلة ضوء الشمس إلى الأرض ثماني دقائق، فالشمس تبعد عن الأرض ٩٣ مليون ميل وهي أقرب النجوم إلى الأرض ، أما السنه الضوئية فتبلغ سبعة تريليونات من الأميال (٦.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠ ميل). وفي القرآن الكريم: ﴿ سَابِقُوا إِلَى مَغْفِرَةٍ مِّن رَّبِّكُمْ وَجَنَّةٍ عَرْضُهَا كَعَرْضِ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ ﴾<sup>(١)</sup>، أي : جنة فسحة الأرجاء عرضها مثل عرض السماوات والأرض ، لو وصل بعضها ببعض.

وفى القرآن الكريم: ﴿لَا تَشْمُسُ بِبَنِي نَهْأَنَّ تَذْكُ الْقَمَرُ وَلَا لِلَّيْلِ سَالِقُ النَّهْأَنَّ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ﴾ (١٤)، أي: أن الشمس (نجمنا) لا يعطينا الحرارة والضوء اللذين نعيش بهما على الأرض، والقمر (الجرم الطبيعي التابع للأرض ويدور حولها)، وغيرهما من الكواكب والأجرام، تجرى وتسبح في الفضاء في مسارات لا تخرج عنا، وهذه حقائق علمية لم يصل العلماء إلى معرفتها إلا في القرن الرابع عشر.

وقد وجد علماء الفلك أن معظم ما في الكون من مادة موجود بشكل مركز في المجرات، ومن دراساتهم لهذه المجرات اكتشفوا أن الكون قد يحوي أيضا كميات كبيرة من مادة لا تشع أي ضوء. ولدينا الآن ثروة عظيمة من المعلومات عن مجرتنا، ومعرفتنا بجموعتنا الشمسية معرفة مؤكدة، وقد توسعت هذه المعرفة توسعاً

(5) السليكات هي مركبات كيميائية تحوي السيليكون والأكسجين، ومعدن واحد أو أكثر.

عظيماً نتيجة لاستكشاف الفضاء، فاليابان والمعلومات التي تبثها سفن الفضاء مضافاً إليها حصيلة قرون من الرصد والملاحظات الفلكية والخصائص النظرية نُقِئت الكثير من الضوء على العلاقة بين مجموعتنا الشمسية وباقي الكون.

واستكشاف الفضاء هو البحث في آفاق هذا العالم فيما وراء الغلاف الجوي للأرض بواسطة سفن الفضاء محملة برواد أو بدون رواد. والفضاء هو كل مناطق الكون الواقعة فيما وراء الكرة الأرضية وغلافها الجوي، ويسمى أيضاً: الفضاء الخارجي. ولكن كيف نصل إلى الفضاء؟

إن أي جسم يريد، أو يراد له، أن يسافر بعيداً عن سطح الأرض إلى أعلى في طبقات الجو يلزمه - لكي يفلت من إسار الجاذبية الأرض - أن ينطلق بسرعة ٧ ميل/الثانية<sup>(١)</sup>. وبصرف انعدام الجاذبية الأرضية أثناء الطيران الفضائي يـ: الجاذبية صفر (zero gravity) أو (no g).

وفي أوائل ثلاثينيات القرن الماضي قامت ألمانيا بأبحاث واسعة على الدفع للصاروخي، أدت إلى صناعة الصاروخ (V-2) لذاتي الدفع (بالستيت).

وبعد الحرب العالمية الثانية حققت الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي - بمساعدة علماء جلبوا من ألمانيا - تقدماً كبيراً في تكنولوجيا صواريخ الارتفاعات الكبيرة.

وفي ٤ أكتوبر ١٩٥٧ أطلق الاتحاد السوفيتي أول قمر صناعي هو (سبوتنيك ١) في مدار حول الأرض، وبعد ذلك بأربعة أشهر أطلقت الولايات المتحدة في ٣١ يناير ١٩٥٨ قمرها الصناعي الأول (إكسبلورر ١). وعلى امتداد السنوات التالية أطلق البلدان تشكيلة من مركبات الفضاء بدون رواد، ضمنت أطقماً للأبحاث العلمية والاستطلاع والاتصالات.

وكانت الخطوة الكبرى التالية إطلاق مركبة فضاء عليها رواد، وحقق الاتحاد السوفيتي ذلك عندما أكمل رائد الفضاء الأول يوري جاجارين في ١٢ أبريل ١٩٦١ دورة كاملة حول الأرض، وهو دخل كبسولة الفضاء (فوستوك ١)، وتلا ذلك سلسلة من رحلات مدارية حول الأرض قام بها رواد سوفيت وأمريكيون مدداً أطول، وكانوا يلتقون في الفضاء خارج مركباتهم.

وتوج نجاح برنامج أبولو الأمريكي بهبوط أول إنسان على سطح القمر في ٢٠ يوليو ١٩٦٩ عندما غادر نايل أرمسترونج وإدوين آلدرين سفينة الفضاء وهبطا على سطح القمر.

أما برنامج الفضاء السوفيتي في سبعينات وثمانينات القرن الماضي فقد ركز على تطوير محطات للفضاء ساليوت، لغرض الأبحاث العلمية والاستطلاعات العسكرية.

وبعد الهبوط على سطح القمر، اتجه برنامج الفضاء الأمريكي إلى تطوير مكوك الفضاء، وهو عبارة عن جهاز نقل يقطع من على الأرض كالصاروخ ويسبح ليحط بعد ذلك في الفضاء كرصيف فضائي لإصلاح المركبات الفضائية وإجراء الأبحاث في حالة انعدام الوزن.

وفي ١٩٩٨ بدأ العمل في بناء المحطة الفضائية الدولية (ISS) في مدار الأرض بمشاركة دولية تقودها الولايات المتحدة وروسيا.

والأمر البالغ الأهمية هو إقامة مرصد فلكية ذات قواعد فضائية تمكن من رصد الظواهر الكونية بعيداً عن تأثيرات الغلاف الجوي للكرة الأرضية، واشترك في تطويرها عدد من الدول، وهي تشاروخ بين مرصد كبيرة مثل تلسكوب هبل (Hubble) الفضائي الأمريكي، الذي أنشئ في ١٩٩٠، ومنها أيضاً مرصد يوكوه (Yohkoh) الشمسي الياباني ١٩٩١، وأقمار صناعية أخرى مكنت العلماء من رؤية الأرض من الفضاء.

ولأجل النفاذ من نطاق الجاذبية الأرضية والابتعاد عنها إلى الفضاء الخارجي، بذلت مجهودات هائلة وطالقت ضخمة في شتى المجالات العلمية والهندسية والفلكية والجيولوجية والرياضية، وأنفقت مبالغ وتكاليف مالية باهظة، بل خيالية، ليصل الإنسان إلى الفضاء.

**المجموعة الشمسية:** تتكون المجموعة الشمسية من الشمس وما يدور حولها من كواكب في فلك محدد لا يميل عنه ولا تتحرف وتسير فيه بسرعة مقدرة ومنظمة والشمس نجم متوسط الحجم وأقرب النجوم إلى الأرض وعبارة عن كرة مثلهما حجمها يساوي مليون مرة حجم الأرض وبعد مصدرنا للحياة عليها لأنه يمدنا بالضوء والحرارة. وتقسّم كواكب المجموعة الشمسية إلى:

(١) قوة الجاذبية الأرضية تتناقص مع تزايد البعد عن مركز الأرض، كما يحدث مثلاً عند قمم الجبال.



١- **الكواكب الداخلية:** كواكب صلبة قريبة من الشمس أحجامها صغيرة وسرعة دورانها عالية ويطلق عليها اسم الكواكب الأرضية لأنها مكونة من مواد صخرية مشابهة للأرض. عطارد - الزهرة - الأرض - المريخ.

٢- **الكواكب الخارجية:** هي الأبعد عن الشمس وتوجد في حالة غازية وكبيرة الحجم وبطيئة الدوران حول الشمس. المشتري - زحل - أورانوس - نبتون.

**ملحوظة:** يوجد بين مجموعتي الكواكب الداخلية والخارجية عدد كبير من الكويكبات الصغيرة التي تأخذ شكل حزام بين الكواكب.

• كوكب المشتري أكبر الكواكب حجماً.

• عطارد أقرب الكواكب للشمس.

• زحل يتميز بوجود حلقات حلزونية تدور حوله.

• للمريخ يتميز بلونه الأحمر لخصي تربته بأكسيد الحديد وهو أصغر حجماً من الأرض.

• يسمى كوكب الأرض الكوكب المائي وكوكب الزهرة بتولم الأرض لتقاربها في القطر والحجم والكتلة.

**الشمس:** شمسنا هي مصدر الحرارة والضوء الضروريين لقيام الحياة على سطح الأرض ، فبدون ضوءها وحرارتها تصبح الأرض كتلة متجمدة مظلمة.

والشمس هي الجرم المركزي في المجموعة الشمسية ، ولها تدور كوكبنا الأرضي الذي يتم دورة كاملة حولها مرة كل سنة ، وجاذبية الشمس تمسك هذه الكواكب ثابتة في أفلاكها.

والشمس نجم متوسط من حيث الحجم ودرجة الحرارة، وهو واحد من ملايين النجوم في مجرتنا "درب التبانة" وتبدو شديدة الإشراق لمن يربحها من على سطح الأرض ، فهي أقرب النجوم إلينا، ومتوسط بعدها عن الأرض حوالي ١٤٩.٦٠٠.٠٠٠ كم، أي: ٩٢.٧٥٧.٠٠٠ ميل.

والشمس كرة متوهجة من الغازات قطرها ١.٣٩٢.٠٠٠ كم (٨٦٤.٩٥٠ ميلاً)، وهي مصدر لقدر هائل من الطاقة الناتجة عن تفاعلات الاندماج النووي في نواتها حيث تقدر درجة الحرارة فيها حوالي ١٥ مليون درجة مئوية ، أما درجة حرارة سطحها المعروف باسم الفوتوسفير (photosphere) ، فتبلغ قرابة ستة آلاف درجة مئوية ، وما يصل إلى كوكبنا الأرضي من هذه الطاقة لا يتجاوز جزءاً من ألف مليون جزء ، وهو يكفي لتزويد أرضنا بالضوء والحرارة اللازمين لقيام الحياة الإنسانية والحيوانية والنباتية.

كان جاليليو<sup>(١)</sup> قد قال بثبوت الشمس ، وفصر السبح في الفضاء على الكواكب والأرض من حولها ، لكن ثبت علمياً بعد ذلك أن الشمس ومعها سائر أفراد المجموعة الشمسية تجري كلاهما في الفضاء بسرعة خارقة. وفي القرآن الكريم ، الذي نزل قبل جاليليو بعشرة قرون: (وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ)<sup>(٢)</sup> ، فالشمس والأرض والقمم وسائر الكواكب تجري في الفضاء بسرعة محددة وفي اتجاه محدد.

ولأشعة الشمس تأثير بالغ على سطح الأرض ، فعندما تسقط على المسطحات المائية يتبخر جزء من مياهها ، ويحمل الهواء بخار الماء إلى أعلى ، وهناك يبرد بمعدل درجة مئوية واحدة لكل مائة متر ارتفاع ، وتقل قدرة الهواء على حمل بخار الماء بسبب انخفاض درجة الحرارة ، ويستمر التبريد يتحول إلى قطرات مائية ويسقط أمطاراً ، ومياه الأمطار هذه هي التي يحيا بها الناس والحيوان والنبات ، وهي ظاهرة مطهرة.

ولأشعة الشمس تأثير على الحياة من خلال (عملية التمثيل الضوئي) أو الكلوروفيلي (photosynthesis) وهي عملية حيوية فريدة لا تتم إلا في وجود أشعة الشمس وفي النباتات الخضراء أي التي توجد فيها مادة البخور (الكلوروفيل) ، وفيها يتحد الماء الذي يمتصه النبات من التربة مع ثاني أكسيد الكربون الآتي من الجو ، فيكون سكر الهكسوز ويتردد الأكسجين الذي يخرج إلى الجو. والتمثيل الضوئي بالغ الأهمية لقيام الحياة على سطح الأرض، فهو الوسيلة الرئيسية التي تتحول بها الطاقة المستمدة من مصادر لا حياة فيها (nonliving) إلى طاقة كيميائية يمكن استخدامها في العمليات الحياتية، فكل الأكسجين الذي تستنشقه الحيوانات والنباتات يأتي أصلاً من عملية التمثيل الضوئي ، ومساحة ١٨٠ بوصة مربعة في ورق الشجر الأخضر ، تنتج في صيف واحد ما يكفي حاجة إنسان واحد طوال عام كامل، وكل الغذاء الذي يستهلكه الإنسان والحيوانات الأخرى يأتي أصلاً من عملية التمثيل الضوئي ، فالنباتات - بمساعدة الإنزيمات - تحول منتجات

(١) جاليليو (١٥٦٤ - ١٦٤٢ م) ، عالم الفيزياء والفلك الإيطالي.

(٢) الآية ٢٨ من سورة يس.

قرأ ابن مسعود وابن عباس ، (والشمس تجري لمستقر) أي : لا قرار لها ولا سكون ، بل هي سائرة ليلاً ونهاراً ، لا تقف ولا تقف سكناً في قوله تعالى: (ويسفر لحد الشمس والقمر ذنوب) أي : لا يفتران ولا يقفان إلى يوم القيام.

لتمثيل الضوئي إلى نشأ ، سليولوز، صمغ ، بروتين، هرمونات ، فيتامينات ، ودهون<sup>(١)</sup>. كما يتم توليد طاقة من أشعة الشمس مباشرة (solar power) ، وأشعة الشمس مصدر هائل للطاقة لا ينفد ، ومنذ وقت طويل والعلماء والباحثون يعملون على الاستفادة منها. وهناك طريقتان للاستفادة من الطاقة الشمسية: إما بتجميع أشعتها على مساحة كبيرة من الأطباق المسطحة ، أو بتركيزها في بؤر المرايا. وتستخدم الطاقة الشمسية في سخانات الماء، وفي المضخات الميكانيكية، وفي أنظمة التدفئة والتبريد، وفي الأفران الشمسية (solar furnaces) ، وأكبر فرن شمسي في العالم هو ذلك الموجود في أوديلو في جبال البيرينيز الفرنسية، ويمكن أن ينتج درجة حرارة تصل إلى سبعة آلاف درجة مئوية . كما أن للطاقة الشمسية استخدامات أخرى حالية ومستقبلية<sup>(٢)</sup>.

ولأشعة الشمس تأثيرها البالغ في هبوب الرياح ، فالرياح تحدث بسبب الاختلافات في الضغط الجوي، وهذه الاختلافات تنتج في المقام الأول عن الاختلافات في درجة الحرارة ، وسبب هذه التباينات في توزيع الضغط ودرجة الحرارة هو عدم تساوي توزيع حرارة الشمس في الأماكن المختلفة ، فكلما تعامت أشعة الشمس على سطح الأرض زاد التسخين ، كما هو الحال بين مدار السرطان ومدار الجدي، وكلما زاد ميل أشعة الشمس عن سطح الأرض قل التسخين كما هو الحال عند القطب الشمالي والقطب الجنوبي، حيث تكاد تسقط أشعة موازية لسطح الأرض ، وازدياد الحرارة معناه قلة الكثافة، ومن ثم نقص الضغط الجوي، والعكس بالعكس، وهكذا عندما تكون درجات الحرارة غير متساوية في الأماكن المتجاورة ، فإن الهواء الدافئ الأخف يميل إلى الارتفاع والهبوب فوق الهواء الأكثر برودة ووزنا. ويخفف كثيرا من شدة هذه الرياح دوران الأرض حول محورها<sup>(٣)</sup>.

كما أن تعاقب الليل والنهار - وما فيه من فائدة عظيمة لحياتنا - سببه دوران الأرض حول محورها في مواجهة الشمس دورة كاملة كل أربع وعشرين ساعة، فسطح الأرض الذي يكون مواجه للشمس ينعم بنهار يسمى فيه الناس إلى معاشهم ، بينما سطحا الآخر البعيد عن الشمس ينعم بليل يمكن فيه الناس ويستريحون . وتدور الأرض حول محورها (تبلغ سرعة دورانها حول محورها ألف ميل في الساعة)، فيتحول تدريجاً جزؤها المواجه للشمس بعيداً عن ضوءها لينعم بليل ، بينما يتحول الجزء الآخر تدريجياً ليصبح مواجهاً للشمس وينعم بنهار، وهكذا يتعاقب الليل والنهار. وفي القرآن الكريم: ﴿ قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ جَعَلَ اللَّهُ عَلَيْكُمُ اللَّيْلَ سَرْمَداً إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ مِنْ إِلَهٍ غَيْرِ اللَّهِ يَأْتِيكُمْ بَضِيَاءٌ فَأَلَا تَشْكُرُونَ (٧١) قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ جَعَلَ اللَّهُ عَلَيْكُمُ النَّهَارَ سَرْمَداً إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ مِنْ إِلَهٍ غَيْرِ اللَّهِ يَأْتِيكُمْ بَلَدٌ تَسْكُنُونَ فِيهِ أَفَلَا تُبْصِرُونَ (٧٢) وَمَنْ رُحِمَتْهُ جَعَلَ لَكُمْ لَيْلٌ وَالنَّهَارُ لَتَسْكُنُوا فِيهِ وَكَتَبُوا مِنْ فَضْلِهِ وَكَمْ كُنْتُمْ تَشْكُرُونَ (٧٣) ﴾<sup>(٤)</sup> ، إن الشمس نجم خلقه الله لمبلغتنا حتى تقوم حياتنا على سطح الأرض ويتباين عدد ساعات النهار وعدد ساعات الليل تبعاً لخط العرض الذي يقع عليه المكان وتبعاً لفصول السنة، وهذا العدد ثابت عند خط الاستواء، لكنه يأخذ في الازدياد كلما ابتعدنا عنه إلى أن يصل في الصيف إلى الحد الأقصى وهو ٢٤ ساعة في منطقتي القطبين ، فيظل القطب نهراً كاملاً مدة ستة أشهر ، وهذه ظاهرة طبيعية تعرف باسم: شمس نصف الليل (midnight sun) كما أن الشمس تغيب تماماً عن القطب ، ويظل ليلاً كاملاً خلال ستة أشهر أخرى هي فصل الشتاء.

**القمر:** قمرنا هو القمر الطبيعي الوحيد<sup>(٥)</sup> التابع لكرتنا الأرضية ، فهو يدور حولها من الغرب إلى الشرق دورة كاملة مرة كل ٢٩ يوم ونصف، هي قوام الشهر القمري، وللقمر أهميته في معرفة عدد السنين والحساب، فطلعة القمر - أي بداية ظهوره في سماننا - هي غرة الشهر أو هلاله ، أي : أوله، والأهلة (جمع هلال) معالم زمنية يؤقت بها الناس شئونهم ويعرفون بها وقت حجهم وصومهم وفطرم والإيجارات والأكرية، إلى غير ذلك من المصالح والاحتياجات.

والقمر يدور حول الأرض على مسافة منها، متوسطها ٣٨٤٤٠٠ كم (٢٣٩ ألف ميل) وبسرعة متوسطها ٢٣٠٠ ميل في الساعة ، ويرد القمر أشعة الشمس التي تسقط عليه، يردها ويعكسها إلينا نورا ينير ظلمة ليلنا، ولا يزيد مقدار ما يرده إلينا من هذه الأشعة على ٧% منها، فالقمر جسم مظلم ، أما الشمس فهي مصدر للطاقة والحرارة ترسلها عبر الفضاء الكوني كما يرسل السراج المتقد الضوء والحرارة.

(١) دائرة المعارف: Funk and Wagnalls Encyclopedia, vol. 19, photosynthesis.

(٢) دائرة المعارف: Funk and Wagnalls Encyclopedia, vol. 19, photosynthesis.

(٣) المصدر السابق، vol. 25, wind.

(٤) سورة القصص من الآية ٧١ إلى الآية ٧٣.

(٥) المعروف لنا حتى الآن.

وقمرنا واحد من الأقمار الطبيعية الكبيرة، وهو - كقمر تابع - يعتبر كبيراً نسبياً إذا ما قورن بالأرض نفسها، بل إن بعض الناس يعتبرون الأرض والقمر كوكبا مزدوجا (double planet).

وجاذبية الأرض هي التي تبقى القمر وتحفظه في مداره حول الأرض . كما أن للقمر قوة جاذبية كبيرة تؤثر على الأرض، وذلك بسبب كتلته الكبيرة نسبياً، ويسبب قربه الشديد من الأرض<sup>(١)</sup>، وعلى هذا فإن للقمر يمارس قوة جذب عنيفة على مياه البحار والمحيطات فيما يعرف بحركة المد والجزر التي نشاهدها يومياً، والتي تساعد على حفظ توازن الأرض في الفضاء.

كان سطح القمر - ولا يزال - محلاً للدراسات والأبحاث العلمية المستفيضة، والاستكشافات الفلكية العثيرة، ولقد أصبح معروفاً الآن أن سطح القمر خال تماماً من المياه وتغطية طبقة من شظايا الصخور الناعمة الناتجة عن صصف الشهب التي سقطت المواد الموجودة على سطحه.

وأكثر التكوينات لفتاً للانتباه على سطح القمر هي فوهات البراكين أو الحفر التي يبلغ قطرها ٢٠٠ كم أو أكثر، وهي متناثرة بغزارة فوق سطحه وغالباً ما يتداخل بعضها مع بعض ومعظم الحفر الكبيرة ناتجة عن شهب ضربت سطح القمر بسرعة اندفاع شديدة، على أن كثيراً من الحفر الصغيرة، التي يقل قطرها عن الكيلومتر، يمكن أن تكون قد نشأت عن نشاط بركاني تعجيري. ومن التضاريس الالفة للانتباه على سطح القمر ذلك الشق العميق الذي يمتد العديد من مئات الكيلومترات<sup>(٢)</sup>.

وفي القرن الكريم: «تَقَرَّبَتِ الْمَسَافَةُ وَتَقَشَّى الْقَمَرُ»<sup>(٣)</sup>، لقد كتب د. زغول النجار، مدير معهد الدراسات الفلكية في لندن، تعليقاً على الآية القرآنية يقول: في مؤتمر صحفي عقد بعد أول رحلة إنزال رجل على سطح القمر (وقد تكلفت أكثر من مائة مليار دولار) قال العلماء: إن هذه الرحلة قد أثبتت لهم حقيقة لو أنفقوا أضعاف هذا المبلغ لإقناع الناس بها ما صدقهم أحد، هذه الحقيقة هي أن القمر قد سبق له أن انشق ثم الستم، وأن آثاراً محسوسة تؤكد ذلك الحدث قد وجدت على سطح القمر وامتدت إلى داخله<sup>(٤)</sup>.

وكل الخوارق التي ظهرت على أيدي الرسل يوجد في الكون ما هو أكبر منها وأضخم، لكننا لا نستشير الحس البشري كما نستشير تلك الخوارق. فمثلاً إذا كان انشقاق القمر آية خارقة فإن القمر في ذاته آية أكبر، بحجمه ووضعهم وشكله ومزله ونورته وآثاره في حياة الأرض، وقيامه هكذا في الفضاء بغير عمد، إن الكون كله مجال للنظر والتأمل في آيات الله.

**الأرض:** كرتنا الأرضية أو كوكبنا الذي نعيش على سطحه ليس سوى ذرة ضئيلة في هذا الكون المترامي الأطراف، ولكنها - في حدود علمنا الإنساني حتى اليوم - هي المكان الوحيد الذي توجد فيه حياة، فطلى ظهرها يذب أكثر من مليوني نوع من الأحياء. فالأرض كوكب خاص لنا، خلقه الله وهبها ووفر فيه من العناصر الأساسية والملابس الضرورية ما يلزم لقيام حياتنا.

والأرض أحد كواكب المجموعة الشمسية التسعة، وهو ثالثها قرباً من الشمس بعد عطارد والزهرة. قبل عصر الفضاء الذي نعيشه اليوم، كانت الرحلات البحرية قد أثبتت عملياً أن الأرض كروية، ولكن بعد دوران سفن

ثم جاء شهر ديسمبر عام ١٩٦٨ ليرى الإنسان لأول مرة كوكبنا الأرض كرة كاملة، وذلك عندما شاهدها رواد الفضاء من على متن سفينة الفضاء الأمريكية "أبوللو ٨" وهي تدور حول القمر.

وجاءت بعد ذلك سفينة الفضاء "جاليليو" ومن بعدها جيوش من الأقمار الصناعية تدور حول الأرض وتأتي بمعلومات غزيرة عنها.

تبعد الأرض عن الشمس حوالي ١٤٩.٥٧٣.٠٠٠ كم، وتدور الأرض حول الشمس بسرعة ٢٩.٨ كم في الثانية، وتكمل دورة كاملة في ٣٦٥ يوم وربع، أي: سنة شمسية، وأثناء دورتها حول الشمس تنتقل أي تدور حول محورها دورة كاملة كل ٢٣ ساعة، ٥٦ دقيقة وأربع ثواني، أي: يوم<sup>(٥)</sup>. وتبلغ سرعة دورانها حول نفسها ألف ميل في الساعة، وقوة الطرد المركزية لدوران الأرض حول محورها (أي: حول نفسها) تجعلها تتبجح عند خط الاستواء.

(١) إذا ما قورن بعدد الشمس عنها.

(٢) انظر: دائرة المعارف البريطانية: Encyclopedia, Britannica, vol.27, the Moon

(٣) الآية الأولى من سورة القمر.

(٤) جريدة الأهرام القاهرة: ٢٠٠١/١٢/١٠.

(٥) المقصود هنا هو اليوم الشمس solar day الذي يمتد من منتصف ليل إلى منتصف الليل الذي يليه، وليس وقت ضوء النهار من شروق الشمس إلى غروبها. انظر: دائرة المعارف البريطانية: Encyclopedia Britannica, vol.27, the Earth.

والأرض خامس أكبر كوكب في المجموعة الشمسية ، ومحيطها عند خط الاستواء ٤٠٠٧٦ كم (٢٤٩٠٢ ميل)، ونصف قطرها عند خط الاستواء ٦٣٧٨ كم (٣٩٦٣ ميلا) ، وعند القطب ٦٣٥٧ كم، وتبلغ مساحة سطح الأرض حوالي ٥٠٩.٦٠٠.٠٠٠ كم<sup>٢</sup> (١٩٧ مليون ميل مربع) ، ومنها حوالي ٢٩% ، أي : ١٤٨ مليون كيلو متر مربع يابسة، وبقي السطح (٧١%) تغطيته المحيطات. وللأرض تابع طبيعي واحد (قمر) يدور في فلكها هو قمرنا المعروف ، وهو قمر تابع للأرض يعتبر كبيراً نسبياً إذا قورن بالأرض نفسها ، لذا يرى بعض الناس أن الأرض والقمر كوكب مزنوج.

وعندما يتحدث العلماء عن تركيب الأرض يقسمونها إلى أقسام هي:

(١) **الباريوسفير (barysphere)** : ويسمى قلب الأرض الثقيل، وتبلغ كتلته ٩٩.٦% من كتلة الأرض ، وينقسم إلى منطقة خارجية تسمى الغباء (mantle) ، ومنطقة داخلية تسمى النواة (core) ، ويبلغ سمك الغباء حوالي ١٨٠٠ ميل (٢٦٤٠ كم) ، ووفقاً لبعض النظريات فإن الجزء الخارجي من الغباء يتكون من الحديد وسبائك المغنسيوم، أما النواة فيعتقد أنها حديد منصهر مضغوط ضغطاً شديداً، ويبلغ نصف قطرها ٢١٧٥ (٣٨٤٠ كم).

(٢) **الليثوسفير (lithosphere)** : وهو الطبقة الخارجية أو قشرة الأرض الصلبة، ويسمى المحيط اليابس ، ويتكون من الصخر، ويبلغ سمكها حوالي ٤٠ متراً (٢٥ ميلا). وتغطي اليابسة قرابة ربع سطح الأرض ، وتضم للقارات الصيع المعروفة: آسيا، أستراليا، أوروبا ، أفريقيا، أمريكا الشمالية ، أمريكا الجنوبية ، القارة القطبية الجنوبية(١) (انترككتيا) ، وتساعد على جعل القطب الجنوبي أهم عوامل الهواء البارد على الأرض.

(٣) **الهيدروسفير (hydrosphere)** : أو المحيط المائي ، ويمثل ٩٨% منه في المياه المالحة، وتوجد في المحيطات والبحار التي تملأ الأماكن الواسعة من القشرة. ويمثل الباقي في المياه العذبة وتوجد في الأنهار وبعض البحيرات والمياه الجوفية والأنهار الجليدية (glaciers) ، وهذه الأنهار تأخذ مياهها من الأمطار والجليد الذي ينوب . ومياه المحيطات مالحة جداً ولا يمكن للكميين شربها، وإن عاش عليها أنواع كثيرة من النباتات والحيوانات البحرية.

ومن الحقائق العلمية الطريفة عن قطبي الأرض أن الشمس تشرق على أحدهما ويظل نهاراً كاملاً مدة ستة أشهر ، كما تغيب تماماً ويظل القطب ليلاً كاملاً خلال ستة أشهر أخرى هي فصل الشتاء القطبي. فالقطبان الشمالي والجنوبي لكوكب الأرض على طرفي نقيض ، فبينما نجد القطب الشمالي عبارة عن محيط متجمد من الماء ، نجد أن القطب الجنوبي أرض يابسة قارية عليها تلوج مضافته. وهذه الأرض في القطب الجنوبي هي القارة القطبية الجنوبية، وتبلغ مساحتها قرابة مساحة قارة أمريكا الشمالية، وتتعدم فيها الحياة والأحياء باستثناء بعض حشرات البحر والطحالب التي تنمو على الصخور ، ولا يرى الإنسان على مدى البصر إلا الثلوج المترامية التي تلمع تحت شمس الصيف نحو ١٨٠ يوماً متتالية ، كما تمتد الظلمة والليل فيها نحو ١٨٠ يوماً أخرى لا تشرق فيها الشمس، وانعدام الحياة في القارة القطبية الجنوبية يشمل أيضاً عدم وجود جراثيم على الإطلاق.

ونظراً لأن أشعة الشمس تكاد توزي سطح الأرض عند القطبين ، فإن القطب الجنوبي يعتبر أهم عوامل الهواء البارد على الأرض الذي ينساب بمقادير وفيرة ليكون العواصف المتحركة في جو الأرض بأسره - يساعد على ذلك أن القطب الجنوبي قارة.

وتتور السحب وتتأثر تيارات الهواء المختلفة التي تجلب المطر إلى مختلف بقاع الأرض عن طريق اختلافات تسخين الشمس لسطح الأرض ، ذلك لأن السطح غير متجانس مما يسبب تحرك الهواء، فالقطب الشمالي مثلاً كله ماء ، أما القطب الجنوبي فهو أرض يابسة قارية. فالقطبان لهما فائدة كبيرة في توليد الرياح وتوزيع السحب على سطح الأرض ، ودفع الأمواج في مسلكها.

والسحابة التي توجد بالمطر تسمى "المنز" ومنها المزن الركامي ، وهي سحب تنمو في الاتجاه الراسي، وقد تمتد إلى علو عشرين كيلو متراً، والمطر هو مصدر المياه العذبة - ومن ثم مصدر المياه - على الأرض ، وعليه تعتمد أصصال الرى والرعي، سواء كانت من الأنهار أو الترع . والمطر المباشر إنما يتوقف على ما تجود به السماء من مطر كل عام.

(١) مساحة من اليابسة حول القطب الجنوبي تغطيها جبال عظمى من الثلوج ، وتبلغ مساحتها ٥,٥٠٠,٠٠٠ ميل<sup>٢</sup> ١٤,٣٠٠,٠٠٠ كم<sup>٢</sup>.

وفى القرآن الكريم: ﴿لَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يَنْزِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤْتِي فِيهِ مَاءً ثُمَّ يَجْعَلُهُ رِجَامًا فَفَرَى السُّوءَى يَنْخَرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنْزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مِثْرًا فِيهِمَا مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنِ مَنْ يَشَاءُ يَكُلُّ مِمَّا هَرَقَ بِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ (٤٣)﴾ (١) تتناول الآية مراحل تكوين السحب الركامية وخصائصها، وما عرف علمياً فى العهد الأخير من أن السحب الممطرة تبدأ على هيئة وحدات يتألف عدد منها فى مجموعات هى السحب الركامية، أى السحب التى تنمو فى الاتجاه الرأسى، وترتفع قممها إلى علو ١٥ أو ٢٠ كم، فتبتدئ كالجبال الشامخة. والمعروف علمياً، بعد نزول القرآن بقرون، أن السحابة الركامية الممطرة تمر بثلاث مراحل هى: مرحلة الالتحام والنمو، ثم مرحلة الهطول، وأخيراً مرحلة الانتهاء.

كما أن هذه السحب هى وحدها التى توجد بالبرد وتتسحب بالكهرباء، وقد يتلاحق حدوث البرق فى سلسلة تكاد تكون متصلة (٤٠ تقريباً فى الدقيقة الواحدة)، فيذهب ببصر الراصد من شدة الضياء.

(٤) **الغلاف الجوى (atmosphere):** أو الغلاف الجوى، وهو ما نسميه الهواء، وهو أشبه ما يكون ببطانية من الهواء تلف الكرة الأرضية من جميع نواحيها ويبلغ سمكه أكثر من ١١٢٠ كيلو متراً، أى: أن الغلاف الجوى المحيط بالأرض ينتهى عند ارتفاع ١١٢٠ كم فوق سطح الأرض، وتبلغ كثافته عند سطح الأرض ١.٢ كجم / م<sup>٣</sup>، لكن هذه الكثافة تتناقص بسرعة كلما ارتفعنا عن سطح الأرض، أى: تقل كمية الهواء مما يجعل التنفس صعباً، ويزداد ضيق الصدر وصعوبة التنفس بازدياد ارتفاعنا وبعدنا عن سطح الأرض، ويكاد الإنسان يختنق على ارتفاع نحو ١٢ كيلومتراً.

وفى القرآن الكريم: ﴿فَمَنْ يَرِدَ اللَّيْلُ أَنْ يُهْبِئَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلْإِسْلَامِ وَمَنْ يَرِدْ أَنْ يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا خَرَجًا كَأَنَّمَا يَصْغُدُ عَلَى السَّمَاءِ (٢)﴾، يصعد: يحاول الصعود ويتكلفه بشقة، لأن نسبة الأوكسجين فى طبقات الجو تقل كلما ازدادنا ارتفاعاً عن سطح الأرض، ولم تكن هذه الحقيقة العلمية معروفة وقت نزول القرآن. ذلك أن نصف كتلة الغلاف الجوى (أى نصف كتلة الهواء تتركز فى الـ ٥.٦ كم) الملاصقة للأرض، وأن ٩٩% من كتلته توجد فى الجزء الملمس من سطح الأرض حتى ارتفاع ٢٠ كم.

والغلاف الجوى مشدود إلى الأرض بفعل جاذبيتها، ويتكون من غاز النيتروجين (٧٨%) والأوكسجين (٢١%)، ويكون غاز الأرجون معظم ما تبقى مع كميات قليلة من بخار الماء وثنائي أوكسيد الكربون وغازات أخرى (النيون والهيليوم والكربون والزينون).

ونسبة الأوكسجين فى الغلاف الجوى هى النسبة اللازمة لتنفس الإنسان، ولو قلت عن ذلك لتهرب الإنسان للاختناق والموت، ثم إن هذه النسبة هى التى يلزم لاشتعال النار تحت السيطرة (فى أغراض التدفئة والوقود وغيرها من الفوائد الحيوية للنار فى حياة الإنسان)، ولو زادت نسبة الأوكسجين على ذلك لتهولت النار إلى حرائق تأتى على الأخضر واليابس، إذ تخرج عن سيطرة الإنسان عليها.

ويقسم العلماء الغلاف الجوى على أسس درجة الحرارة إلى خمس طبقات، هى: التروبوسفير (troposphere)، الستراتوسفير (stratosphere)، الميزوسفير (mesosphere)، الترموسفير (thermosphere)، الإكسوسفير (exosphere)، وفى هذه الطبقة العليا الأخيرة قد تكتسب الذرات الخفيفة (مثل ذرات الأيدروجين والهيليوم) سرعة كافية لتفلت من قوة الجاذبية الأرضية.

والغلاف الجوى واحد من أهم أجزاء أرضنا فيدونه لا تكون هناك حياة على الأرض، فالأحياء لكى يعيشوا لابد لهم أن يتنفسوا الأوكسجين الذى يأتي من الهواء، ومنه (أى من الهواء) أيضاً يأخذ النبات ثنائي أوكسيد الكربون الذى تصنع منه غذائهم.

والغلاف الجوى يحفظ درجة الحرارة على الأرض عند الحدود المناسبة لحياتنا، ذلك أن سماء أرضنا يدخل إليها من أشعة الشمس ثلاثة أنواع، هى: الأشعة تحت الحمراء (infrared)، والأشعة المنيرة (الضوء المرئى)، والأشعة فوق البنفسجية (ultraviolet). وللنطاق الجوى القرب من سطح الأرض القدرة على امتصاص أشعة الشمس تحت الحمراء، فهو يحبس عند سطح الأرض ذلك القدر الضرورى المناسب لنسا من حرارة الشمس (حوالى ٢٠ درجة مئوية)، فإذا لم يحدث هذا فلن متوسط درجة حرارة سطح الأرض تكون ٢٠ درجة مئوية تحت الصفر، فيتجمد الماء ولا تصلح حياة. وهكذا يحتفظ الغلاف الجوى لسطح الأرض بحرارة مناسبة.

كما أن الغلاف الجوى يمنع معظم أشعة الشمس القاتلة (الأشعة فوق البنفسجية) من الوصول إلينا. فعلى بعد

(١) سورة النور الآية ٤٣ - المائل ودق المائل: قطر.

(٢) سورة الأنعام الآية ١٢٥.

عشرين ميلاً (٣٢ كم) فوق سطح الأرض يوجد في الغلاف الجوي غاز يسمى غاز الأوزون (ozone) يحجز الأشعة فوق البنفسجية المنبعثة من الشمس ، ويمنع وصولها إلى الأرض، وهذه الأشعة فوق البنفسجية تقتل الأحياء ، أي تقتلنا لو وصلت إلينا - فبدون غاز الأوزون لا تكون حياة على سطح الأرض. وكمية الأوزون الموجودة في الغلاف الجوي كمية محدودة، وقد اكتشف العلماء منذ حوالي ثلاثين عاماً وجود تآكل في طبقة الأوزون ، مما يؤدي إلى وصول قدر أكبر من الأشعة فوق البنفسجية القاتلة إلى سطح الأرض، فهي تضر بعملية التمثيل الضوئي التي يقوم بها النبات ، وتهدد سلامة البشر ، وتسهم في ارتفاع حرارة الجو، بما يهدد بكارثة طبيعية.

وقد وجد العلماء أن إسراف البشر في استخدام مركبات الكلوروفلوروكربون هو أحد الأسباب الرئيسية لتآكل طبقة الأوزون، فحينما تتطاير في الجو غازات الكلوروفلوروكربون، ترفع إلى طبقات الأوزون وتسبب في تكسير جزئ في تفاعل متسلسل ، ويستمر تأثيرها المدمر لمدة تتراوح بين ٧٥-١١٠ سنوات. وتستخدم مركبات الكلوروفلوروكربون الغازية بوفرة في صناعة جميع أنواع التلجالات وأجهزة التكييف والمنظفات الصناعية ومواد التجميل ، واستخدمت الدول الصناعية هذه المركبات الغازية منذ سنوات عديدة قبل أن تعرف مخاطرها ، وبدأت الدول النامية في استخدامها بوفرة لسهولة الحصول عليها ورخص أسعارها. كما أن إطلاق صواريخ الاستكشاف والصواريخ الصناعية يصحبها إطلاق كميات هائلة من غازات دفع الصواريخ ، والتي تتمر حوالي مليون طن من غاز الأوزون . وهكذا راح العلماء والساسة ينادون بالكف عن استخدام الغازات الضارة بطبقة الأوزون ، ولا تزال المؤتمرات الدولية تقف والجهود تبذل في هذا السبيل. كما لاحظ العلماء أن نسبة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون قد زادت في الغلاف الجوي المحيط بالأرض ، مما قد يضر بالتوازن الحراري للكرة الأرضية فيما يعرف باسم ظاهرة الاحتباس الحراري (greenhouse) ، التي ينتج عنها تغيير موازين تراكم الثلوج في المنطقتين القطبيتين ، وتغيير موازين مناطق سقوط الأمطار، وتغيير مناسيب سطح البحار والمحيطات ، ويزداد احتمال غمرها لمساحات كبيرة من اليابسة المتاخمة للماء.

وهذه المشكلة البيئية الكبرى سببها احتراق كميات كبيرة من أنواع الوقود الحفري (fossil fuels) من بترول وغاز وفحم وخلافه ، إذ ينتج عنها كميات من ثاني أكسيد الكربون أكبر مما يمكن أن تمتصه الأشجار والنباتات الأخرى. وقد وجد أن محطة لتوليد الكهرباء بالفحم قدرتها ألف مجاوات يلزمها لامتصاص الغازات المنبعثة منها (وخصوصاً ثاني أكسيد الكربون) زراعة غابة حولها مساحتها ألف كيلو متر مربع. ومن الغازات الأخرى الضارة بالمنبعثة من احتراق الوقود الحجري: أول أكسيد الكربون ؛ وكلوريد الأيدروجين ، وثاني أكسيد الكبريت ، وأكسيد النيتروجين ، وهذان الأخيران يلعبان دوراً أساسياً في حدوث الأمطار الحمضية (acid rain) وهذه مشكلة بيئية كبيرة.

**شكل الأرض وأبعادها<sup>(١)</sup>:** تبدو الأرض منبسطة وسبب ذلك أن ما نراه العين هو إلا مساحة صغيرة جداً من مساحة الأرض وقد تبدو الأرض مسطحة تسقط أشعة الشمس عليها بشكل عمودي وقد تشبه الكرة وتسقط أشعة الشمس على أجزاء ولا تسقط على أجزاء أخرى منها فلو كانت الأرض مسطحة لمسقطت أشعة الشمس على كل سطح الأرض في وقت واحد ويترتب على ذلك ثبات المناخ وعدم تنوعه وعدم تنوع النبات والكائنات الحية وبالتالي عدم تنوع البيئات، ويؤدي الشكل الكروي للأرض إلى تعرض بعض المناطق لأشعة الشمس في وقت معين والبعض الآخر في وقت آخر وأدى ذلك إلى تنوع المناخ وبالتالي تنوع النبات والكائنات الحية وتنوع البيئات. وللأرض قطرين:

**القطر القطبي:** هو الذي يصل بين القطب الشمالي والقطب الجنوبي ويبلغ طوله ١٢٦٣٨.٤ كيلو متر (٧٩٠٠ ميل).

**القطر الاستوائي:** وهو الذي يمتد من الشرق إلى الغرب ويبلغ طوله ١٣٦٨١.٦ كيلو متر (٨٥٩٧ ميل) وهو أكبر من القطر القطبي، ويترتب على ذلك أصبحت الأرض ليست كروية تماماً بل منبعدة عند خط الاستواء ومسطحة عند القطبين أي أن أبعادها عن مركزها ليست متساوية ولاتساع كوكب الأرض فقد رسم للملء خطوطاً وهمية طولية وعرضية على مجسم الكرة الأرضية. وهي خطوط الطول ودوائر العرض ولها أهمية كبيرة.

(١) المصدر: الدراسات الاجتماعية - طواهر طبيعية وحضارية مصرية

**خطوط الطول:** عبارة عن أنصاف دوائر تبدأ من القطب الشمالي وتنتهي عند القطب الجنوبي وتبدأ هذه الخطوط بخط الطول الرئيسي وهو خط جرينتش ودرجة حرارته صفر ويقع ١٨٠ خط طول شرق خط جرينتش، ١٨٠ خط طول غرب خط جرينتش (سمي بخط جرينتش نسبة إلى بلدة جرينتش الواقعة جنوب لندن التي عقد بها المؤتمر الجغرافي عام ١٨٨٤ لتحديد خط الطول الرئيسي).

#### **أهمية خطوط الطول:**

١- تحديد المواقع على سطح الأرض شرقاً وغرباً.  
٢- تحديد الزمن وفروق التوقيت بين الأماكن على سطح الأرض فالمعدل التي تقع على خط طول واحد تتفق في توقيتها يرجع ذلك إلى أن الأرض تدور حول نفسها من الغرب للشرق لذلك فالأماكن الواقعة في شرق خط الطول الأساسي (خط جرينتش) تشرق عليها الشمس قبل الأماكن التي تقع في غربها. ويبلغ الفرق بين كل خط طول وآخر ٤ دقائق ويضاف هذا الفرق في التوقيت عندما يتجه شرقاً وي طرح عندما يتجه غرباً.  
مثال: كم تكون الساعة في مدينة (X) تقع على خط طول ٣٠ شرقاً إذا كانت الساعة في مدينة لندن التي تقع على خط جرينتش (صفر) ٩ صباحاً؟

الفرق بين خطوط الطول = ٣٠ - صفر = ٣٠ خط طول.

الفرق في التوقيت =  $٤ \times ٣٠ = ١٢٠$  دقيقة (٢ ساعة).

مدينة (X) تقع شرق خط جرينتش فيضاف الفرق فتكون الساعة في مدينة (X) =  $٩ + ٢ = ١١$  صباحاً.

**دوائر العرض:** عبارة عن دوائر وهمية تحيط بالكرة الأرضية وعددها ١٨٠ دائرة عرض وهي غير متساوية في الحجم فأكبرها دائرة خط الاستواء التي درجتها صفر وتأخذ بقية الدوائر في الصغر كلما بعدنا عن خط الاستواء شمالاً وجنوباً حتى تصبح نقطة في كل من القطب الشمالي والجنوبي وتقسم هذه الدوائر إلى ٩٠ دائرة في شمال خط الاستواء، ٩٠ دائرة في جنوبه وخط الاستواء يقسم الكرة الأرضية إلى قسمين متساويين أحدهما في شماله والآخر في جنوبه.

خط الاستواء: يقع عند دائرة عرض صفر.

مدار السرطان: يقع عند دائرة عرض ٢٣.٥ شمالاً (شمال خط الاستواء)

مدار الجدي: يقع عند دائرة عرض ٢٣.٥ جنوباً (جنوب خط الاستواء)

الدائرة القطبية الشمالية: تقع عند دائرة عرض ٦٦.٥ شمالاً.

الدائرة القطبية الجنوبية: تقع عند دائرة عرض ٦٦.٥ جنوباً.

نقطة القطب الشمالي: تقع عند دائرة عرض ٩٠ شمالاً.

نقطة القطب الجنوبي: تقع عند دائرة عرض ٩٠ جنوباً.

#### **أهمية دوائر العرض:**

- تقيد في تقسيم الأرض إلى مناطق حرارية وللتعرف على أحوال المناخ من حيث درجة الحرارة والرياح والأمطار.

- تشترك مع خطوط الطول في تحديد مواقع المدن والبلدان.

- تحديد موضع الإنسان على سطح الأرض براً وبحراً وجواً.

**الليل والنهار: الدورة اليومية للأرض:** عندما تدور الأرض حول نفسها أمام الشمس من الغرب إلى الشرق مرة كل ٢٤ ساعة يصبح نصف الكرة الأرضية موجهاً للشمس فيتلقي منه الضوء والحرارة بينما يسود النصف الآخر الظلام ويتوالي دوران الأرض ويتعاقب الليل والنهار. يؤدي دوران الأرض إلى انجذاب كل ما يحيط بنا إليها بفعل الجاذبية الأرضية ويدور حولها في نفس الاتجاه ويبقى في مكانه دون أن يفصل عنها فكوكب الأرض يمتاز بجاذبية محددة مناسبة للحياة المستقرة ولو كانت الجاذبية الأرضية أكل مما هي عليه (مثل القمر) فإن الإنسان سيطير في الهواء عندما يبتذل أي جهد ولو كانت الجاذبية أكبر مما هي عليه (مثل كوكب المشتري) لانتمص الإنسان بالأرض ولم يعد قادراً على الحركة ، وسرعة دوران الأرض تعد من الأسباب الرئيسية التي تؤدي إلى عدم الإحساس بهذه الحركة.

**فصول السنة:** تدور الأرض حول الشمس من الغرب إلى الشرق مرة كل ٣٦٥ يوماً وربع يوم، وينتج عنها فصول السنة الأربعة التي تتعاقب وتختلف في درجة حرارتها فيتنوع المناخ وتتووع المحاصيل الزراعية، ويرجع الاختلاف بين الفصول إلى اختلاف درجات الحرارة حيث أن ارتفاع وانخفاض درجة الحرارة في مكان ما على سطح الأرض يتوقف على زاوية سقوط أشعة الشمس فإذا كانت أشعة الشمس عمودية على بعض الجهات مما يؤدي لارتفاع درجة الحرارة وقد تسقط مائلة على جهات أخرى مما يؤدي إلى انخفاض

درجة الحرارة وسبب ذلك أن الأشعة العمودية تخترق مسافة أقصر من الغلاف الجوي للأرض فلا تفقد جزءا كبيرا من حرارتها فتركز حرارتها على مساحة صغيرة، أما الأشعة المائلة فهي تخترق مسافة كبيرة في الغلاف الجوي فتفقد جزءا أكبر مما تفقد الأشعة العمودية كما تنتشر على مساحة واسعة فتتوزع الحرارة تلك المساحة وبالتالي تقل حرارتها.

#### الفصول الأربعة:

فصل الربيع: يبدأ في ٢١ مارس، أهم مظاهر اعتدال المناخ ويميل للدفء.

فصل الصيف: يبدأ في ٢١ يونيو، يتميز بارتفاع درجة الحرارة.

فصل الخريف: يبدأ في ٢١ سبتمبر، يتميز بتساقط أوراق الأشجار.

فصل الشتاء: يبدأ في ٢١ ديسمبر، يتميز بانخفاض درجة الحرارة.

عندما يحل فصل الربيع في نصف الكرة الشمالي يكون فصل الخريف في نصف الكرة الجنوبي ، عندما يحل فصل الصيف في نصف الكرة الشمالي يكون فصل الشتاء في نصف الكرة الجنوبي.

**نشأة اليابس والماء:** كانت قارات العالم كتلة واحدة متماسكة ثم تعرضت للتصدع والانكسار وانقسمت إلى أجزاء أخذت تتباعد تدريجيا حتى استقرت في مواضعها الحالية وكونت القارات ومرت هذه العملية بعدة مراحل:

**المرحلة الأولى:** كان اليابس كتلة واحدة يحيط بها الماء.

**المرحلة الثانية:** انقسمت الكتلة إلى جزئين أو كتلتين كتلة في الشمال وتسمى لوراسيا وكتلة في الجنوب وتعرف باسم جندوانا ويفصل بين الكتلتين بحر تثن.

**المرحلة الثالثة:** انقسمت جندوانا ولوراسيا إلى عدة كتل أخذت في النمو والانتعاش والتباعد التدريجي عن بعضها البعض إلى أن وصفت إلى ما هي عليه الآن. وعرفت تلك النظرية بنظرية زحزحة القارات وقد اعتمد فيها على أدلة كثيرة منها التشابه في الشكل بين الساحل العربي لأفريقيا والساحل الشرقي لأمريكا الجنوبية مما يدل على أنها متلاصقتين. ويختلف توزيع اليابس والماء على سطح الأرض حيث اليابس يمثل ٢٩% والماء يمثل ٧١% وتوزيع الماء واليابس غير متعادل في نصفي الكرة الأرضية فمعظم اليابس يقع في نصف الكرة الشمالي ومعظم الماء يقع في نصف الكرة الجنوبي. ومساحة اليابس في نصف الكرة الشرقي أكثر منه في النصف الغربي ويضم النصف الشرقي قارات أفريقيا وآسيا وأوروبا وأستراليا ونصف الكرة الغربي يضم قارة أمريكا الشمالية والجنوبية وترتب على توزيع اليابس والماء اختلاف التضاريس والمناخ على سطح الأرض وما يترتب على ما به من اختلاف في الأقاليم المناخية على سطح الأرض وخصائص النبات والحيوان واختلاف توزيع السكان على سطح الأرض واختلاف نشاطهم ومظاهر حياتهم.

**عوامل تشكيل سطح الأرض:** سطح الأرض ليس كله مستويا بل تظهر فيه مرتفعات ومنخفضات وللمرتفعات هي الأجزاء التي تملو فوق مستوى سطح البحر والمنخفضات هي الأجزاء التي تكون تحت مستوى سطح البحر وهذا الاختلاف في السطح يعرف باسم التضاريس التي تنقسم إلى:

#### المرتفعات:

- **الجبال:** هي أرض مرتفعة من سطح الأرض لها قمة ويزيد ارتفاعها على ١٠٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر (جبال الألب في أوروبا، الهيمالايا في آسيا، الانديز في أمريكا الجنوبية).
- **الهضاب:** هي مناطق واسعة من الأرض شبه المستوية التي ترتفع كثيرا عما جاورها وتتحد من الجانبين وتشبه في شكلها شكل المائدة ويزيد ارتفاعها على ٥٠٠ متر فوق سطح البحر. (هضبة أثيوبيا في أفريقيا وهضبة التبت في آسيا).
- **التلال:** هي أجزاء مرتفعة من سطح الأرض وتشبه الجبل ويقل ارتفاعها عن ١٠٠٠ متر فوق سطح البحر.

#### المنخفضات:

- **الأودية:** هي أراضي منخفضة مستطيلة وضيقة وتحف بها المرتفعات على جانبيها مثل أودية الأنهار التي تجري فيها المياه كوادى النيل بمصر.
  - **السهول:** هي أرض منبسطة لا يرتفع مستواها عن ٥٠٠ متر عن مستوى سطح البحر منها السهول الفيضية ومنها السهول الساحلية.
- وهذه التضاريس لها أثر في تنوع المناخ والنبات والحيوان والنشاط البشري فالسهول تعتبر أكثر ملائمة للنشاط البشري على عكس الجبال.



## عوامل تشكيل سطح الأرض:

١- **عوامل باطنية:** عوامل تشكل سطح الأرض يكون مصدرها باطن الأرض مثل الزلازل والبراكين وحركات بطيئة.

- **الزلازل:** هي هزات سريعة تحدث في أجزاء معينة من القشرة الأرضية وقد تكون قوية مدمرة أو ضعيفة أو غير محسوسة، وتؤثر الزلازل في تشكيل سطح الأرض من خلال تصدع القشرة الأرضية وتشققها حيث تنخفض بعض الأجزاء من الأرض فيمصرها البحر بمائة أو ترتفع بعض الأجزاء التي كانت بغطيتها مياه البحر فتتعرض عنها المياه وتعتبر الزلازل أهم العوامل الباطنية.

- **البراكين:** هي خروج الصخور المنصهرة والغازات من باطن الأرض إلى سطحها عبر فوهته حيث تبرد وتتجمد مكونة جبلا مرتفعا مخروطي الشكل، وتؤثر البراكين في سطح البحر من خلال إنشاء الجزر البركانية مثل جزر هاواي والجبال المخروطية مثل جبل كينيا والهضاب البركانية مثل هضبة اليمن وأثيوبيا.

- **الحركات البطيئة:** هي الالتواءات والانكسارات التي شكلت سطح الأرض وكونت القارات والسلاسل الجبلية المملقة.

## ٢- عوامل خارجية:

- **المياه:** تؤدي المياه من خلال نحت الصخور ونقلها وإرسالها في أماكن أخرى دوراً في تشكيل سطح الأرض وظهور العديد من الأشكال التضاريسية مثل السهول الفيضية ودالات الأنهار.

- **الرياح:** أهم العوامل الظاهرية في تشكيل سطح الأرض في المناطق الصحراوية حيث تقوم بنحت الصخور ثم نقلها وإرسالها في مناطق أخرى مكونة العديد من المظاهر التضاريسية مثل الكتلان الرملية.

- **الجليد:** يؤثر الجليد في تشكيل سطح الأرض حيث تتراكم الثلوج عاماً بعد عام فيتكون مسطحات عظمى من الجليد تؤثر في تشكيل سطح الأرض وتؤدي إلى تكوين بعض المظاهر التضاريسية مثل البحيرات الجليدية.

**المياه المالحة والعذبة: صورة المياه:** مياه سطحية وجوفية وسائلية ومتجمدة وعذبة ومالحة. **أنواع المياه:**

١- **مياه مالحة:** تمثل ٩٧% من إجمالي حجم المياه الموجودة على كوكب الأرض.

أ- **المحيطات:** مساحة واسعة من الماء المالح ذات أعماق كبيرة، وتوجد أربعة محيطات كبرى:

المحيط الهادي: مساحته ١٦٦.٢ مليون كيلو متر مربع.

المحيط الأطلسي: مساحته ٨٦.٥ مليون كيلو متر مربع.

المحيط الهندي: مساحته ٧٣.٥ مليون كيلو متر مربع.

المحيط القطبي: مساحته ١٤.٢ مليون كيلو متر مربع.

### ب- البحار:

بحر خارجي: مساحة من الماء المالح أصغر من المحيط وتتصل بالمحيطات بفترات واسطة مثل بحر الصين وبحر الشمال.

بحر داخلي: مساحة من الماء المالح أصغر من المحيط وتتصل بالمحيطات بفتحات ضحلة مثل البحر الأحمر والبحر الأبيض المتوسط.

**ج- البحيرات المالحة:** هي أصغر مساحة من البحار ومحاطة باليابس من جميع الجهات

٢- **مياه عذبة:** تمثل ٣% من إجمالي حجم المياه الموجودة على كوكب الأرض.

أ- **الأنهار:** هي مجاري مائية عذبة تكونت نتيجة سقوط الأمطار على المرتفعات أو بتجه ذوبان الجليد فوق قمم الجبال ويبدأ من المنبع وينتهي عند المصب.

ب- **البحيرات العذبة:** تتكون بتجه تجمع مياه الأمطار أو المياه الناتجة عن ذوبان الجليد.

ج- **المياه الجوفية:**

- **الميون:** عبارة عن تدفق طبيعي للمياه الجوفية وخرجها إلى سطح الأرض أما بشكل مستمر أو بشكل متقطع مثل الميون الموجودة في الواحات في مصر.

- **الآبار:** عبارة عن حفرة يتم حفرها رأسياً في الأرض للوصول إلى مستوى سطح المياه الجوفية.

**عناصر المناخ :** المناخ: يمكن معرفة حالة الجو في فترة زمنية طويلة (شهر - فصل - سنة) من حيث الحرارة والرياح والمطر.

**الطقس:** يمكن معرفة حالة الجو في فترة زمنية قصيرة (يوم - يومين - أسبوع) من حيث الحرارة والرياح والمطر.

**النظام البيئي:** هو نظام مقترح يتفاعل فيه عناصر البيئة المختلفة من كافة الشمس والماء والنبات والحيوان والإنسان لتخرج منه في صورة أخرى.

**عناصر المناخ:**

١- **الحرارة:** هي أهم عناصر المناخ ويؤدي اختلافها من مكان لآخر إلى تشكيل الحياة على سطح الأرض وتعد الشمس مصدر الضوء والحرارة على سطح الأرض وتختلف درجات الحرارة نتيجة:

أ- **اختلاف موقع المكان بالنسبة لدوائر العرض:** حيث تتميز الأماكن القريبة من دائرة الاستواء بارتفاع درجة حرارتها بينما تقل درجة الحرارة كلما بعدنا عنه شمالا وجنوبا لأن الأشعة تكون عمودية عند دائرة الاستواء ومائلة كلما بعدنا عنه.

ب- **التضاريس:** تؤثر التضاريس في درجة الحرارة بشكل عام حيث تقل درجة الحرارة كلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر حتى رغم وقوعها في مناطق حارة مثل جبل كينيا.

ج- **القرب أو البعد عن المسطحات المائية:** تتميز المناطق القريبة من المسطحات المائية باعتدال حرارتها صيفا وتتميز ببغتها في فصل الشتاء أما المناطق البعيدة فتكون حارة صيفا وباردة شتاء لأن المياه تعمل على تلطيف درجة حرارة المناطق القريبة منها.

د- **الغطاء النباتي:** يمنع الغطاء النباتي أشعة الشمس من الوصول مباشرة للأرض وبذلك تقل حرارتها كما في الغابات والمناطق المزروعة عن المناطق المكشوفة.

هـ- **طول النهار:** كلما طال النهار تتلقى الأرض كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي مما يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة كما في فصل الصيف وكلما قصر النهار كما في فصل الشتاء انخفضت درجة الحرارة.

و- **المناطق الحرارية:** نتيجة لاختلاف درجات الحرارة على سطح الأرض قام العلماء بتقسيمه إلى مجموعة من المناطق الحرارية المتماثلة على جانبي دائرة الاستواء.

• المنطقة المدارية الحارة تمتد بين مدار السرطان شمالا ومدار الجدي جنوبا ويتوسطها دائرة الاستواء وهي حارة طول العام.

• المنطقة المعتدلة الشمالية تمتد بين مدار السرطان والدائرة القطبية الشمالية.

• المنطقة المعتدلة الجنوبية تمتد بين مدار الجدي والدائرة القطبية الجنوبية.

وينقسم كل منهما إلى: منطقة معتدلة دافئة تمتد بين مدار السرطان ومدار الجدي ودائرة عرض ٤٠° شمالا وجنوبا وتتميز بصيف حار وشتاء معتدل. ومنطقة معتدلة باردة بين دائرتي عرض ٤٠° شمالا وجنوبا وبين الدائرتين القطبيتين الشمالية والجنوبية وتتميز بصيف معتدل وشتاء بارد. المنطقتان القطبيتان الشمالية والجنوبية تحصران بين الدائرتين القطبيتين من جهة والقطبين الشمالي والجنوبي من جهة أخرى وتتميزان بالبرودة الشديدة طوال العام.

**الضغط والرياح:** يؤدي اختلاف درجات الحرارة إلى اختلاف مناطق الضغط الجوي فالمناطق المرتفعة الحرارة تكون ذات ضغط منخفض والمناطق منخفضة الحرارة تكون ذات ضغط مرتفع. ونتيجة لاختلاف مناطق الضغط على سطح الأرض يتحرك الهواء حركة أفقية من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض على شكل رياح مختلفة الأنواع.

**أنواع الرياح:**

° **رياح دائمة:**

- تجارية .
- عكسية .
- قطبية .

° **رياح موسمية:**

- صيفية .
- شتوية .

° **رياح محلية:**

- الخماسين .
- الهبوب .

## ٠- رياح يومية:

- نسيم البر والبحر .

- نسيم الجبال والودى .

**أولاً: الرياح الدائمة:** هي الرياح التي تهب بانتظام طوال العام من مناطق الضغط المرتفعة إلى مناطق الضغط المنخفض.

**ثانياً: الرياح الموسمية:** تحدث نتيجة تجاور مساحات كبيرة من اليابس لمساحات كبيرة من المياه وكل منهما يختلف في درجة الحرارة عن الأخرى وهي نوعان:

أ- رياح موسمية صيفية (رياح مطيرة)

ب- رياح موسمية شتوية (رياح جافة)

**ثالثاً: الرياح المحلية:** هي رياح ذات تأثير محلي تهب فوق مناطق محدودة من سطح الأرض مثل رياح الخمسين في مصر وهي رياح محملة بالرمال والأتربة.

**رابعاً: الرياح اليومية:** تنسجم البر والبحر تحدث نتيجة لاختلاف الحرارة على اليابس والمياه المتجاورين أثناء النهار والليل وينتمي إلي هذا النوع من الرياح كل من (نسيم الجبل والودى).

١- في النهار ترتفع درجة حرارة الهواء فوق اليابس فيرتفع إلي أعلي ويحل محله هواء بارد من ناحية البحر وتعرف هذه الظاهرة بنسيم البحر.

٢- وفي الليل يكون الهواء فوق الماء أهدأ من هواء اليابس فيرتفع ويحل محله هواء دافئ يهب من ناحية البر وتسمى هذه الظاهرة بنسيم البر.

**الأمطار:** نتيجة لحركة الرياح على سطح الأرض وتسخين الحرارة للمسطحات المائية تحمل الرياح بخار الماء لتسقط الأمطار وتنب الحياة على سطح الأرض.

## وللأمطار عدة أنواع:

١- **المطر التصاعدي:** مطر تصاعدي نتيجة لصعود بخار الماء لطبقات الجو العليا فيبرد الهواء ويتكاثف ويسقط على شكل مطر غزير بالمنطقة الاستوائية.

٢- **المطر التضاريسي:** مطر تضاريسي: نتيجة لاصطدام الرياح المحملة ببخار الماء بالجبال فتصعد لأعلى فيبرد الهواء فيتكاثف بخار الماء ويسقط على شكل مطر.

٣- **المطر الإعصاري:** مطر إعصاري نتيجة لتقابل هواء بارد وهواء ساخن محمل ببخار الماء فيصعد الهواء الساخن لأعلى فيتكاثف وتسقط الأمطار يصحبها رعد وبرق.

**توزيع الأمطار:** أدى اختلاف أنواع الرياح واتجاهاتها وأنواع الأمطار إلي اختلاف كميات المطر على سطح الأرض.

١- مناطق غزيرة الأمطار: مثل المناطق الواقعة حول دائرة الاستواء.

٢- مناطق متوسط الأمطار مثل المناطق الواقعة على ساحل البحر المتوسط.

٣- مناطق نادرة الأمطار: مثل الصحراء الكبرى في شمال أفريقيا.

- الفرق بين الطقس والمناخ يتمثل في الفترة الزمنية التي يغطيها وصف حالة الجو.

- عناصر المناخ تتمثل في الحرارة والضغط والرياح والمطر.

- الحرارة هي أهم عناصر المناخ.

- كميات المطر تختلف من مكان لآخر على سطح الأرض.

- العلاقة بين الحرارة والضغط علاقة عكسية.

- المناطق الحرارية تتشابه على جانبي خط الاستواء.

- تنوع المناخ على سطح الأرض يعد نعمة من نعم الله.

## الأقاليم المناخية:

- **المدى الحراري اليومي:** الفرق بين درجة حرارة الليل والنهار.

- **المدى الحراري السنوي:** الفرق بين درجة حرارة الصيف والشتاء.

## أولاً: الأقاليم المناخية المعتدلة:

١- **الإقليم الاستوائي:** يمتد هذا الإقليم بين دائرتي عرض ٥° شمالاً و ٥° جنوباً ويتميز بارتفاع درجة الحرارة والرطوبة والأمطار الغزيرة طوال العام.

٢- **الإقليم الموسمي:** ٥٥ - ١٨ الإقليم الموسمي (شبه استوائي) يمتد هذا الإقليم في جنوب شرق آسيا ويتميز بهبوب الرياح الموسمية الصيفية والشتوية ويتميز هذا الإقليم بالحرارة والرطوبة العاليتين وصيفا والبرودة والجفاف شتاء.

٣- **الإقليم المداري:** يمتد هذا الإقليم بين دائرتي عرض ٥٨ - ١٨ شمال وجنوب خط الاستواء ويتميز بارتفاع درجة حرارته طوال العام ويسقط المطر خلال فصل الصيف وتقل كميات المطر كلما بعدنا عن خط الاستواء.

٤- **الإقليم الصحراوي:** يمتد هذا الإقليم بين دائرتي عرض ١٨ - ٣٠ شمالا وجنوبا ويتميز بالحرارة صيفا والبرودة الشديدة شتاء لأن المدى الحراري اليومي والسنوي كبير والأمطار في هذا الإقليم نادرة.

**ثانياً: الأقاليم المناخية الدينية:**

١- **إقليم البحر المتوسط:** يمتد هذا الإقليم بين دائرتي عرض ٣٠ - ٤٠ شمالا وجنوبا في غرب القارات ويتميز بأنه حار جاف صيفا دافئ ممطر شتاء.

٢- **الإقليم المعتدل الدافئ:** يعرف بالإقليم الصيني يمتد هذا الإقليم بين دائرتي عرض ٣٠ - ٤٠ شمالا وجنوبا في شرق القارات ويتميز بأنه ممطر طوال العام وحرارته مرتفعة صيفا ودافئ شتاء.

٣- **الإقليم المعتدل البحري:** يمتد هذا الإقليم بين دائرتي عرض ٤٠ - ٦٠ شمال وجنوب غرب القارات ويتميز بأماطره طول العام لوقوعه في نطاق الرياح العكسية ويتميز بمناخه المعتدل صيفا والبارد شتاء.

### ثالثاً: الأقاليم الباردة:

١- **الإقليم المعتدل القاري:** يمتد هذا الإقليم بين دائرتي عرض ٤٠ - ٦٠ داخل القارات ويتميز بسقوط الأمطار صيفا والتلوج شتاء ومناخه معتدل صيفا شديد البرودة شتاء.

٢- **الإقليم البارد:** يمتد بين دائرتي عرض ٦٠ - ٧٠ شمالا ويتميز بشتاء شديد البرودة وصيف بارد نسبيا حيث تسقط عليها الثلوج طول الشتاء ومطر ضعيف خلال الصيف القصير.

**أنواع النبات الطبيعي :** الغابات: وهي أرض شجرية تكون أشجارها غالباً مستقيمة الجذوع ومرتفعة ومتقاربة جدا بحيث تشابك أجزاؤها العليا. وللغابات أهمية كبيرة فهي مصدر الأخشاب وتخلص الأرض من الملوثات من خلال امتصاصها للكربون وقد أزال الإنسان مساحات واسعة من الغابات للاستفادة من أخشابها وأحل محلها الزراعة وقد أدى هذا إلى الإخلال بالنظام البيئي حيث اختفت أنواع كثيرة من الحيوانات والطيور كما أدى ذلك إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض وللغابات أنواع متعددة :

١- **الغابات الاستوائية:** تنمو في المناطق الواقعة على جانبي خط الاستواء وتتميز بأنها كثيفة ودائمة الخضرة وأهم أشجارها اللمطاط والكاكاو والماهوجني وأهم حيواناتها الزولحف والقرود والطيور الملونة.

٢- **غابات البحر المتوسط:** تنمو في إقليم البحر المتوسط في السهول والأودية وأشجارها دائمة الخضرة وتحمل الجفاف مثل القلن وأهم حيواناتها الأغنام والماعز.

٣- **الغابات النفضية:** تنمو هذه الغابات في المناطق المعتدلة الباردة وهي غابة تنفض أوراقها في فصلي الشتاء والخريف وأهم أشجارها الزان والبوط بها العديد من أنواع الطيور والسنجاب، والققط والثعالب.

٤- **الغابات الصنوبرية:** تنمو هذه الغابات في المناطق الباردة وهي غابة دائمة الخضرة غطاؤها الورقي مخروطي الشكل حتى لا تتراكم فوقه الثلوج من أشجارها الصنوبر ومن حيواناتها الثعالب القطبي.

**الحشائش:** عبارة عن نباتات طبيعية أقل حجماً وطولاً من الأشجار وتعد هذه الحشائش مراعي طبيعية لها أهمية كبيرة بالنسبة للثروة الحيوانية ولها أنواع متعددة منتشرة على سطح الأرض. أنواع الحشائش وتوزيعها عالمياً :

١- **الحشائش الحارة (السافانا):** حشائش طويلة تختلف في طولها وكثافتها حسب كمية المطر وتنمو شمال وجنوب الغابات الاستوائية وهي عبارة عن حديقة حيوان طبيعية حيث يعيش فيها حيوانات آكلة العشب مثل: الفيلان والزراف وآكلة اللحوم مثل الأسود والنمور والضباع.

٢- **الحشائش المعتدلة (الاستبس):** حشائش قصيرة لينية تنمو في الأقاليم المعتدلة في أواسط القارات وتصلح كمراع طبيعية للأغنام والمائية.

٣- **الحشائش الباردة (التدرا):** عبارة عن ضحالب وحشائش سريعة النمو تظهر خلال فصل الصيف القصيرة في الإقليم البارد وسرعان ما تموت بفنوم الشتاء ومع ندرة الأمطار وارتفاع درجة الحرارة أو انخفاضها أو اعتدالها يظهر نوع جديد من النباتات.

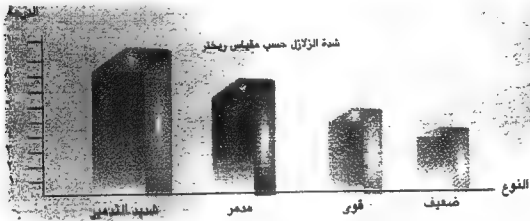
**النباتات الصحراوية:** نباتات تتحمل ظروف الجفاف وقسوة المناخ من خلال طول الجذور مثل النخيل أو نباتات لها قدرة على تخزين المياه مثل التين الشوكي والصنار ومن الحيوانات التي تعيش فيها الإبل.

**أخطار من ياطن الأرض (الزلازل والبراكين):** أولاً: **الزلازل:** هي إحدى الظواهر الكونية الطبيعية لا يعلم لحظة حدوثها إلا الله ولا يمكن منعها ولكن يمكن التخفيف من مخاطرها. لكل زلزال مركز وتنتشر منه الهزات إلى جميع الاتجاهات أفقياً.

**تحدث الزلازل نتيجة لسبين:** ١- وجود ضغوط كبيرة على القشرة الأرضية تؤدي إلى تسققها وتصدعها (الصدع: منطقة انكسار وضعف في القشرة الأرضية)

٢- انزلاق صخور القشرة الأرضية فوق بعضها مسببة احتكاكا على طول خط الصدع.

٣- تحرك المواد المنصهرة في باطن الأرض وللزلازل أنواع مختلفة تتحدد بشدتها ونقاس شدة الزلازل بمقاييس متعددة من أشهرها مقياس ريختر الذي يصنف الزلازل حسب قوة التدمير التي تسببها.



**وهناك مناطق واسعة من العالم تصنف على أنها أماكن محتملة لوقوع الزلازل وتتمثل في:**

- ١- منطقة تحيط بسواحل المحيط الهادي غرب الأمريكتين وشرق آسيا.
- ٢- منطقة ممتدة على طول السلاسل الجبلية الالتوائية في آسيا وأوروبا.
- ٣- مناطق ممتدة مع الأخاديد مثل: الأخدود الأفريقي العظيم.

وقد تؤدي الزلازل إلى حدوث موجات بحرية زلزالية تعرف باسم تسونامي (تسونامي كلمة أصلها ياباني ومعناها موجة الميناء ويقصد بها موجات المد الزلزالية وقد تسببت موجات تسونامي في جنوب شرق آسيا إلى مصر ٢٧٥ ألف شخص عام ٢٠٠٤) ويصل ارتفاع هذه الأمواج إلى ثلاثين متراً فوق سطح البحر ومن شدة تلك الأمواج عندما تضرب الشواطئ فإنها تكون قادرة على تجريف رمال الشواطئ واقتلاع الأشجار بل وتدمير مدن بأكملها

**ثانياً البراكين: يحدث البركان نتيجة عدة عوامل منها:**

- وجود مناطق ضعف في القشرة الأرضية.
- تجمع الغازات المنطلقة من المواد المنصهرة وانفجارها ونفاذها عند نقطة ضعيفة في القشرة الأرضية.

يلحظ أن البراكين تقع إما على حافات أحواض اتسار والمحيطات العميقة أو بالقرب منها وإما في مناطق الضعف في القشرة الأرضية مثل: منطقة الأخدود الأفريقي. أن هناك ارتباطاً بين مناطق توزيع البراكين

ومناطق توزيع الزلازل كما ان الزلازل توجد حيث توجد البراكين فلا يحدث بركان دون أن يصاحبه زلزال ولكن قد يحدث زلزال ولا يحدث ثوران بركاني.

### **وللبراكين أضرار متعددة منها:**

- ١- تدمير الغطاء النباتي بما فيه المحاصيل الزراعية.
- ٢- تلوث مصادر المياه السطحية.
- ٣- تدمير المباني والمنشآت.
- ٤- الإضرار بصحة الإنسان والحيوان.

### **الأثار الإيجابية للبراكين:**

- ١- تكوين العديد من الجزر، مثل: جزر هاواي.
- ٢- تكوين هضاب بركانية مثل هضبة أثيوبيا وهضبة اليم.
- ٣- تكوين جبال مخروطية مثل: جبال كلمنجارو وكينيا.
- ٤- زيادة خصوبة التربة في الأراضي القريبة من البركان.

### **أخطار المياه (الفيضانات والسيول):**

**أولاً: الفيضانات:** تحدث نتيجة زيادة في منسوب المياه في أي نهر فوق مستوي ضفافه وكلما زادت سرعة جريان الماء من المنبع إلى مجرى النهر زادت قوة الفيضان.

### **أسباب حدوث الفيضانات:**

- هزات أرضية في قيعان المحيطات .
- انصهار الجليد .
- العواصف والأعاصير .
- سقوط الأمطار بغزارة للسيول .
- انهيار السدود .

### **أضرار الفيضانات:**

تسبب الفيضانات أضرار كثيرة مثل:

- حدوث عدد كبير من حالات الوفاة.
- انتشار الأوبئة والأمراض بسبب تلوث المياه.
- حدوث مجاعات في الدول نتيجة تلف المحاصيل الزراعية.

### **الأثار الإيجابية للفيضانات:** تقوم بتغذية خزانات المياه الجوفية كما تقوم بإزالة النفايات من مجاري

المياه والأنهار وصرها إلى البحار حيث يتم التخلص منها

**ثانياً: السيول:** تنشأ السيول نتيجة تجمع مياه الأمطار بكميات كبيرة واندفاعها بشدة خلال شبكات الأودية الصغيرة المنتشرة بالأمكن المرتفعة. لأن السيول تؤدي إلى العديد من الأثار السلبية منها:

- ١- تدمير المباني والمنشآت
- ٢- تؤدي إلى خسائر في الأرواح.
- ٣- تدمير الطرق وكثرة الحوادث.
- ٤- إتلاف المحاصيل الزراعية

### **يمكن التحكم في مخاطر السيول من خلال:**

- بناء القرى والمدن بعيداً عن مجاري الأودية الجافة.
- عمل ترع ومصارف للمياه حول الأرض الزراعية والمنشآت والمباني.
- عمل سدود في مناطق الوديان.

### **ثالثاً: الانهيارات الجليدية:** يرتبط الجليد برياضة للتحلق على الجليد وهي رياضة مهمة لجذب السياح

لكن قد تتغير الصورة تماماً ويصبح هذا الجليد كارثة عندما يتراكم الثلج بشكل كثيف على جوانب الجبال فإنها يتجه للتحرك إلى أسفل في شكل كتل جليدية قد تصل سرعتها إلى ٢٠٠كم في الساعة ويعرف ذلك باسم

الانهيارات الجليدية.

### **أثار الانهيارات الجليدية:**

- تدمير المباني .
- قتل العديد من البشر .
- حدوث الفيضانات .

## وهناك اسباب لحدوث هذه الانهيارات وهي :

- ١- حدوث ارتفاع في درجة الحرارة مما يؤدي الى ذوبان الجليد .
- ٢- إزالة الغابات .

## أخطار الرياح (الأعاصير والتصحّر :

**أولاً: الأعاصير:** عواصف هوائية دوارة حلزونية عنيفة تنشأ عادة فوق البحار الاستوائية ثم تنتفع هذه العاصفة في اتجاه اليابس وتعرف باسم الأعاصير الاستوائية أو المدارية لأن الهواء البارد يدور فيها حول مركز ساكن من الهواء الدافئ. وقد شهد العالم للعديد من الأعاصير التي خلفت للعديد من الضحايا وألحق أضراراً بالغة بالقتصاد الدول التي ضربتها. وللأعاصير آثار مدمرة:

## آثار الأعاصير :

- قتل الآف البشر .
- الأضرار بالتممتلكات .
- ارتفاع أمواج البحر ونحر السواحل .
- الفيضانات .

## ثانياً: التصحر: يقصد بالتصحّر تدهور القدرة الإنتاجية للأراضي الزراعية ويرجع إلى الأسباب التالية:

- ١- تناقص كميات الأمطار.
- ٢- قطع الأشجار وإزالة الغطاء النباتي.
- ٣- الرعي الجائر وغير المنظم.
- ٤- الاستغلال المفرط للأراضي الزراعية.
- ٥- زحف الكثبان الرملية على الأراضي الزراعية (حوالي ٢٣% من أراضي العالم الجافة موجودة في قارة أفريقيا).
- ٦- ملوحة التربة تعد نوعاً من أنواع التصحر .

**ثالثاً: حريق الغابات:** تعتبر الغابات من أهم الثروات الطبيعية فهي جزء من النظام البيئي، تساهم في استقراره. إلا أنها قد تتعرض للتدمير نتيجة نشوب حريق لا يمكن السيطرة عليه أو احتوائه وهو من أخطر الكوارث البيئية وذلك لأن هذه الحرائق قد تستمر لمدة طويلة.

## هناك أسباب عديدة لحدوث الحرائق في الغابات أهمها:

- ١- البرق والصواعق.
- ٢- التخلص من المخلفات بطريقة الحرق.
- ٣- عمليات الطهي دون الأخذ في الاعتبار للاحتياطات الضرورية لتجنب امتداد للنيران.

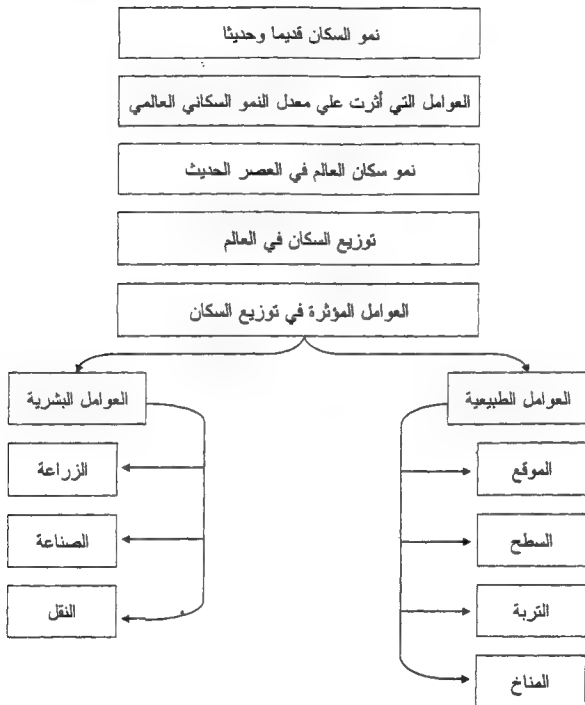
## تعريفات ومفاهيم

المفهوم	معناه
مجرة	هي تجمعات كبيرة من النجوم المختلفة الأحجام والأشكال والأقواع.
كوكب	جسم معتم لا يشع ضوءاً ولا حرارة ويستمد ضوءه وحرارته من نجم قريب منه.
قمر	جسم معتم أصغر حجماً من الكوكب يرتبط به بفعل الجاذبية ويعكس ضوء الشمس الساقط عليه.
نجم	جسم مضيئ ملتهب يشع ضوءاً وحرارة.
نيزك	جسم صلب كبير يحترق جزئياً عند احتكاكه بالغلاف الجوي.
الكواكب الداخلية	هي كواكب صلبة قريبة من الشمس وأحجامها صغيرة وسرعة دورانها عالية ويطلق عليها اسم الكواكب الأرضية.
الكواكب الخارجية	هي الأبعد عن الشمس وتوجد في حالة غازية وكبيرة الحجم وبطيئة الدوران حول الشمس.
الشهب	هي أجسام سماوية صلبة صغيرة الحجم تسبح في الفضاء حول الشمس وتجري في السماء على هيئة سهام ضوئية.
خط طول	عبارة عن نصف دائرة تبدأ من القطب الشمالي وتنتهي عند القطب الجنوبي.
دائرة عرض	دائرة وهمية تحيط بالكرة الأرضية.
محور الأرض	خط وهمي يصل بين القطبين ماراً بمركز الأرض ويميل عن الخط العمودي بمقدار ٢٣.٥ درجة.
دورة يومية	هي دورة الأرض حول نفسها أمام الشمس من الغرب إلى الشرق مرة كل ٢٤ ساعة.
دورة سنوية	دورة الأرض حول الشمس من الغرب إلى الشرق مرة كل ٣٦٥.٢٥ يوماً.
فصل مناخي	فترة زمنية من العام تتميز بخصائص معينة من حيث الحرارة والأمطار والرياح.
القطر الاستوائي	هو الذي يمتد من الشرق للغرب ويصل طوله ٧٩٢٧ ميل.
القطر القطبي	هو الذي يصل بين القطب الشمالي والقطب الجنوبي ويصل طوله ٧٩٠٠ ميل.
يابس	الأجزاء المرتفعة عن سطح البحر التي لم يغمرها الماء.
جزيرة	مساحة صغيرة من اليابس يحيط بها الماء من جميع الجهات.
جبل	كتلة ضخمة من سطح الأرض مرتفعة ومنحدرة من الجانبين ولا يقل ارتفاعها عن ١٠٠٠ م ولها قمة.
هضبة	منطقة واسعة من الأرض مرتفعة مستوية أو شبه مستوية.
وادي	أرض مستطيلة وضيقة تحف بها المرتفعات على جانبيها.
زلازل	هزات متتالية تحدث في أجزاء معينة من القشرة الأرضية قد تكون قوية مدمرة أو ضعيفة غير محسوسة.
بركان	فتحة في قشرة الأرض يندفع منها وقت الثوران مواد منصهرة وبخار وغازات ورماد تسمى اللافا.
بحر خارجي	مساحة من الماء المالح أصغر من المحيط وتتصل بالمحيطات بفتحات واسعة مثل بحر الصين الجنوبي.
بحر داخلي	مساحة من الماء المالح أصغر من المحيط وتتصل بالمحيطات بفتحات ضحلة وضيقة مثل البحر المتوسط.
محيط	مساحة واسعة من الماء المالح ذات أعماق كبيرة.
بحيرة	مساحة صغيرة من الماء المالح أو العذب يحيط بها اليابس.
نهر	مجري مائي عذب تكون نتيجة سقوط الأمطار أو ذوبان الجليد من على المرتفعات وتجمعه في مجري معين وله منبع ومصب.



المفهوم	معناه
عين ماء	عبارة عن تدفق طبيعي للمياه الجوفية وخروجها إلى سطح الأرض.
بئر ماء	حفرة يتم حفرها بشكل رأسي في الأرض للوصول إلى مستوى المياه الجوفية.
مناخ	حالة الجوف في فترة زمنية طويلة قد تكون سنة.
طقس	حالة الجوف في فترة زمنية قصيرة قد تكون يوماً أو يومين.
منطقة حرارية	مساحة من الأرض ذات درجات حرارة متشابهة.
رياح	الهواء المتحرك على سطح الأرض أفقياً.
إقليم مناخي	منطقة متصلة أو منفصلة من سطح الأرض ولكنها متشابهة في خصائصها المناخية للعلماء من حيث الحرارة والرياح والمطر.
مدي حراري يومي	الفرق بين متوسط درجة الحرارة العظمى والصغرى على مدار اليوم.
مدي حراري سنوي	الفرق بين متوسط درجة الحرارة العظمى والصغرى على مدار السنة.
نبات طبيعي	هو النبات الذي ينمو بقدرة الله ودون تدخل الإنسان.
غابة	هي أرض شجرية تكون أشجارها غالباً مستقيمة الجذوع مرتفعة السقيان ومتقاربة بحيث تتشابك أجزاؤها العلوية.
صحراء	هي أرض جافة شبه خالية من النباتات الطبيعية.
خطر طبيعي	يقصد به دمار كبير يحدث بسبب طبيعي لا دخل للإنسان فيه مما يسبب خسائر كبيرة في الممتلكات والبشر.
زلازل	عبارة عن هزات أرضية سريعة ومتلاحقة تنتاب للقشرة الأرضية في فترات متقطعة وقد تكون ضعيفة بحيث لا يشعر بها الإنسان كما تكون عنيفة وتؤدي إلى دمار كبير من باطن الأرض.
براكين	عبارة عن اندفاع للصخور المنصهرة والغازات من باطن الأرض إلى سطح الأرض حيث تبرد وتتجمد وتكون مخروطاً بركانها حول فوهة البركان على شكل جبل مرتفع.
سيول	تجمع مياه الأمطار بكميات كبيرة واندفاعها بشدة خلال شبكات الأودية الصغيرة المنتشرة بالأماكن المرتفعة.
انهيار جليدي	عبارة عن تحرك الجليد نحو أسافل الجبال بسرعة شديدة.
فيضان	عبارة عن زيادة منسوب المياه في النهر وارتفاعه فوق مستوى ضفافه.
إعصار	عبارة عن عواصف هوائية دورة حلزونية عنيفة تنشأ عادة فوق البحار الاستوائية.
تصحر	عبارة عن تدهور القدرة الإنتاجية للأراضي الزراعية.

## الإنسان والأنظمة البيئية - أثر البيئة في نمو السكان<sup>(٢)</sup>



### المشكلة السكانية في العالم

<sup>(٢)</sup> المصدر : جغرافية الإنسان والبيئة (٢٠٠٩، ٢٠١٠).

**نمو السكان قديماً وحديثاً:** لا تتوفر بيانات تاريخية مدونة يمكن أن تعطي أرقاماً مؤكدة عن عدد سكان العالم في العصور القديمة قبل عام (١٦٥٠) وهو العام الذي تتوفر عنه بعض التقديرات عن عدد سكان العالم أما قبل ذلك عدة محاولات لتقدير عدد السكان في أقاليم العالم الكبرى. كان سكان العالم منذ نحو مليون عام ينحصرون في قارة أفريقيا على أرجح الآراء وكان يقدر عددهم بنحو ١٢٥ ألف نسمة كما يقدر عدد سكان العالم الذين عاشوا مرحلتى الجمع والاتقاط والصيد بحوالى خمسة ملايين نسمة. ومن التقديرات الأخرى ما يذكر أن جملة عدد السكان في زمن السيد المسيح كان يتراوح ما بين ٢٠٠-٣٠٠ مليون نسمة ثم تضاعف هذا العدد ليصل إلى ١٠٠٠ مليون نسمة عام (١٨٤٠) ثم تضاعف مرة أخرى أي وصل إلى ٢٠٠٠ مليون نسمة عام ١٩٣٠. ولقد حاول بعض الباحثين إجراء تقديرات لسكان العالم في أقاليمه الكبرى منذ منتصف القرن السابع عشر وفقاً لهذه التقديرات يتبين لنا أن سكان العالم قد تضاعفوا أربع مرات ونصف مرة في مدي ثلاثة قرون (١٦٥٠-١٩٥٠) ومن العرض السابق يتضح أن معدل نمو سكان العالم كان بطيئاً حتى أوائل القرن العشرين لارتفاع مستوى الوفيات نتيجة لعدد من العوامل البيئية أهمها:

**العوامل التي أثرت على معدل النمو السكاني العالمي:** قد تعرض النمو السكاني للعالم عبر التاريخ لكثير من العوامل التي أثرت فيه سلباً أي أنها قد أدت إلى تناقص النمو في بعض المناطق وتمثل تلك العوامل في:

١- **المجاعات:** شهدت قارات العالم الكثير من المجاعات التي حدثت بعضها نتيجة لكارثات طبيعية مثل الفيضانات أو نقص الأمطار لمدة سنوات متتالية مما ترتب عليه فقدان بعض مناطق العالم لعدد كبير من سكانها خلال هذه المجاعات لعل أهمها ما شهدته أيرلندا فيما بين عامي ١٨٤٦، ١٨٥١ والمجاعة التي حدثت في الصين نتيجة للجفاف الذي أصاب مناطقها الشمالية في الفترة من ١٨٧٦-١٨٨٩ والتي قدر عدد ضحاياها بما يتراوح بين ٩-١٣ مليون نسمة. وقد تعرض نفس الإقليم للجفاف مرة أخرى فيما بين عامي ١٩٢٠-١٩٣٠ وفقد نحو أربعة ملايين نسمة ماتوا من الجوع والمرض ولم يقتصر الأمر في الصين على موجات الجفاف بل أن الأنهار وفيضاناتها الممطرة كان لها نفس التأثير وإن لم تتوفر بيانات دقيقة عن ذلك وقد شهدت الهند هي الأخرى العديد من المجاعات والتي يقدر عددها بنحو ٣١ مجاعة فيما بين عامي ١٧٦٩، ١٩٧٨. ولم تسلم مصر في تاريخها السكاني الطويل من المجاعات التي كانت ترفع كثيراً مع معدل الوفيات بها كانت المجاعات مرتبطة بانخفاض منسوب مياه النيل وعجزه عن الوفاء باحتياجات الزراعة في البلاد ومن أمثلة ذلك ما عرف بالشدّة المستصرية التي ذكر بعض المؤرخين أنها قضت على ثلث سكان مصر وفي القرن الثامن عشر حدثت شدة أخرى راح ضحيتها نحو ثلث سكان مصر أيضاً.

٢- **الأوبئة والأمراض:** كانت الأمراض الوبائية مثل الكوليرا والطاعون وغيرها من الأوبئة من أهم الأسباب التي لعبت دوراً مهماً في نقصان عدد سكان العالم وخاصة في المناطق التي تميزت بإزدحام سكانها وبالتالي سهولة انتقال هذه الأمراض وخاصة في الفترة التي تعقب المجاعات في المناطق الموبوءة ومن الطبيعي أن يكون الأطفال الرضع هم أكثر ضحايا هذه الأوبئة والأمراض وخاصة النزلات المعوية والحصبة والتفترية والسعال الديكي. ويدخل في عداد الأوبئة والأمراض ما كان يحدث من نوبات الأوبئة التي تجتاح مناطق كبيرة من العالم وتقضي على الكثير من السكان مثل الطاعون، الموت الأسود الذي اجتاحت أوروبا في منتصف القرن الرابع عشر وفقدت معظم المدن الكبرى بها قرابة نصف سكانها خلال عشرة أشهر حيث يقال أن قبرص فقدت كل سكانها وإيطاليا فقدت نصف سكانها بينما فقدت كل من إنجلترا وفرنسا ثلث سكانهما ويقدر أن القارة الأوروبية فقدت خلال انتشار هذا الوباء ما يتراوح بين (٢٥-٣٥) مليون نسمة من سكانها.

٣- **الحروب:** لعبت الحروب دوراً كبيراً في القضاء على عدد كبير من سكان العالم خلال تاريخه الطويل للقديم منه والحديث على حد سواء فقد كان للصراع والحروب بين المجتمعات القبلية التي تستمر لفترات طويلة على امتداد عدة أجيال وخاصة في المجتمعات الرعوية والبدائية أثره في إحداث خسائر بشرية تؤثر بشكل واضح على نمو سكان هذه المناطق. وليست هناك تقديرات دقيقة عن خسائر الحروب في البشر وهي حروب استمرت لفترة طويلة فقدت المانيا ثلث سكانها نتيجة لحرب الثلاثين عاماً التي استمرت في الفترة فيما بين عامي (١٦١٨-١٦٤٨م) ولعل أقرب الأمثلة على ما تعرض له العالم في العصر الحديث من حروب أبرزها الحريان العالميتان الأولى والثانية والتي يقدر عدد الوفيات الناجمة عن كل منهما بنحو ٧.٣ مليون نسمة وكذلك ما شهدته مناطق أخرى من العالم من حروب إقليمية

أودت بالعديد من أرواح أبنائها وخاصة في الحروب الأهلية التي شهدتها بعض الدول مثل الحرب الأهلية الإسبانية (١٩٣٦-١٩٣٩) والتي راح ضحيتها نحو ٦.٣ مليون نسمة والمنازعات الطائفية في الهند فيما بين عامي (١٩٤٦، ١٩٤٨) والتي راح ضحيتها نحو ٦ ملايين نسمة وكذلك الحرب الأهلية الأمريكية والتي دارت فيما بين عامي ١٨٦١-١٨٦٥ والتي يقدر عدد ضحاياها بنحو ٥.٨ مليون نسمة، وأدى للتقدم العلمي في العصر الحديث، وارتفاع المستوى الصحي إلي نمو السكان في العصر الحديث.

**نمو سكان العالم في العصر الحديث:** شهد سكان العالم في العصر الحديث تزايداً مطرداً بشكل لم يشهده من قبل وقد كان للتطور الذي شهده الإنتاج الزراعي والتطور في أساليب إنتاجه وللتغلب الصناعي وما واکبه من ثورة في وسائل النقل والمواصلات أثره الواضح في زيادة قدرة الإنسان علي إنتاج الغذاء والضروريات الأساسية الأخرى. وكان للتطور الذي شهده وسائل المواصلات أثرها في كشف العالم الجديد وما تبع ذلك من هجرات سكانية ضخمة دفعت بسكان أمريكا الشمالية من أرض يعيش عليها ما يتراوح بين نصف مليون إلي مليون نسمة من الهنود الحمر إلي ما يزيد عن ٢٠٠ مليون نسمة في الوقت الحاضر. ويمكن القول أن الطفرة السكانية في العصر الحديث قد نتجت عن الزيادة الطبيعية الكبيرة والتي نتجت عن انخفاض معدل الوفيات مع بقاء معدلات المواليد ثابتة أو انخفاضها انخفاضاً طفيفاً في بعض مناطق العالم وقد ارتبط انخفاض معدلات الوفيات بارتفاع في متوسط أعمار الأفراد فمنذ مائتي عام كان لا يتوقع للوليد الجديد أن يعيش أكثر من ٣٥-٤٠ عاماً في بلاد متقدمة أما في الوقت الحاضر فقد ارتفع أمد الحياة وتجاوز ٦٥ عاماً ولا زال في اتجاهه نحو الزيادة في معظم دول العالم بفضل التقدم العلمي الكبير الذي تصدي لكثير من أسباب الوفاة خاصة في الأعمال المبكرة.

جدول تعداد السكان في بعض جهات العالم التنامي والعالم المتقدم عام ٢٠٠١  
طبقاً للإحصاء السنوي للجهاز المركزي للتعبئة العامة الإحصاء

الإقليم	عدد السكان بالمليون	معدل النمو
أولاً: بعض جهات العالم للتنامي:		
في أفريقيا	٨١٨.٠٠٠	٢.٤%
في آسيا	٣.٧٢٠.٠٠٠	١.٤%
في أمريكا الجنوبية	٥٢٥.٠٠٠	١.٦%
الجملة	٥.٠٦٣.٠٠٠	متوسط ١.٨%
ثانياً: بعض جهات العالم المتقدم:		
أوروبا	٧٢٧.٠٠٠	صفر %
أمريكا الشمالية	٤١٤.٥	٠.٨%
أستراليا	١٩.٤	٠.٧%
الجملة	١.١٦٠.٩٠٠	متوسط ٠.٥%

**توزيع السكان في العالم:** بلغ عدد سكان العالم أكثر من ستة آلاف مليون نسمة ولا يتوزع هذا العدد الهائل علي سطح الأرض توزيعاً متساوياً فهم يتركزون بوضوح وازدحام شديد في بعض المناطق ويقفون ويتبعثرون في مناطق أخرى بينما ينعدم وينحدر وجودهم في مناطق ثالثة. ويمكن تقسيم العالم بصفة عامة في قسمين، المعمور من الأرض الذي يسكنه الإنسان وغير المعمور منها والخالى تقريباً من وجود السكان. تقدر مساحة الأرض غير المعمورة بحوالي ثلثي مساحة الأرض ويمكن أن نجدد الأراضي غير المعمورة من أرض العالم في المناطق الآتية:

- مناطق ينفر من سكانها الإنسان وتغلو من وجوده بها بسبب انخفاض حرارتها وشدة برودتها في القارة القطبية الجنوبية (انตาร์كتيكا) وفي جرينلاند والجزر الشمالية الشرقية في كندا ومساحات واسعة من شمال كندا، والأطراف الشمالية من آسيا وأوروبا وتقدر مساحة هذه الأراضي بنحو ربع مساحة اليابس.
- مناطق ينفر من سكانها الإنسان بسبب الجفاف وتتمثل في الصحاري الحارة مثل الصحراء الكبرى في أفريقيا وصحراء شبه الجزيرة العربية وصحراء الشام وصحراء ثار في آسيا والصحراء الأسترالية وصحراء أريزونا وكولورادو في أمريكا لشمالية وصحراء أتكلاما في أمريكا الجنوبية كما يتمثل أيضاً في الصحراء المعتدلة مثل صحراء وسط آسيا وصحراء بنالجونيا في جنوب الأرجنتين.

ج- مناطق أخرى وتشمل حوض الأمازون والكونغو وجزيرة غينيا الجديدة والمناطق الجبلية في العروض العليا والوسطى.  
**أما عن المناطق المعمورة :**

١- تضم أوراسيا نحو ٧٥% من جملة سكان العالم بينما تضم آسيا حوالي نصف سكان العالم وتوجد بها أكبر دول العالم سكانا (الصين والهند) وأن أوروبا تضم سكانا أكثر من العالم الجديد.

٢- يضم العالم القديم في قاراته الثلاث أكثر من ٨٥% من جملة سكان العالم في حين لا يعيش في الأمريكتين وأستراليا سوى حوالي ١٥% فقط من سكان العالم بينما تضم القارات الجنوبية نحو ١٨% من سكان العالم.

**يمكن تعدد المناطق الرئيسية للتركيز السكاني :**

**أ- الشرق الأقصى والهند:** ويضم الصين والهند وهما معا يمثلان نحو ٤٧% من جملة سكان العالم هذا بالإضافة إلى اندونيسيا واليابان وباكستان وبنجلاديش مما يجعل هذا الإقليم يضم في دوله نحو ٥٠% من سكان العالم.

**ب- قارة أوروبا:** وتمثل أعلى قارات العالم كثافة مع صغر مساحتها وكثرة عدد سكانها هذا على الرغم مما أرسلته وففت به كهجرت إلى العالم الجديد وقد كان لاتجاه القارة إلى الصناعة منذ وقت مبكر أثره في ارتفاع مستوي معيشة سكانها لذى يعيش معظمهم في مدن على العكس من آسيا التي ترتفع بها نسبة سكان الريف.

**ج- الساحل الشرقي لأمريكا الشمالية:** حيث توجد أهم مراكز العمران في الولايات المتحدة وكندا وحيث توجد إحدى مناطق للصناعة الرئيسية في العالم.

**د- ساحل غانا في غرب أفريقيا:** حيث يعيش معظم السكان في قرية ريفية ويعد هذا الإقليم أكثر مناطق العالم التي تأثرت بتجارة الرقيق.

**هـ- الساحل الشرقي لأمريكا الجنوبية:** من البرازيل شمالا وحتى الأرجنتين جنوبا.

**و- شمال أفريقيا وجنوب غرب آسيا:** وهو إقليم حضارات العالم القديم الذي شهد أقدم المجتمعات البشرية المستقرة وقد شهد الإقليم معرفة الزراعة وأقدم وسائل الري والتحكم في الأنهار وهو يضم إلى جانب دول العالم العربي كلا من إيران وتركيا.

**ز- توجد أقاليم ثانوية:** محدودة المساحة والسكان ولكن ترتفع كثافتها عما حولها. وأهم هذه الأقاليم الثانوية توجد في جنوب أفريقيا وجنوب شرقي أستراليا وإذا ما حاولنا أن نجتمع بين توزيع السكان وتوزيع معدلات النمو السكاني بين مجموعة الدول المتقدمة والدول النامية أي بين شمال العالم وجنوبه تقريبا فإنه يتضح أن بعض جهات العالم النامي تجمع بين معدلات النمو السكاني المرتفعة في العالم والتي تصل إلى نحو ١.٨% سنويا وهو معدل اعلى بكثير من المعدل العالمي وبين تركيز النسبة الأكبر من سكان العالم بها حيث يعيش على أرض دولها نحو ثلاثة أرباع هؤلاء السكان ولذلك تعد الدول النامية أكثر مناطق العالم إحساسا بالمشكلة السكانية وهي تجمع بين النمو السكاني المرتفع والازدحام والكثرة السكانية وذلك في ظل سيادة حرفتي الرعي والزراعة كنشاط رئيسي لمعظم سكانها ونمط سكن يمثل في القرية الريفية المبعثرة للتوزيع التي ينتشر فيها السكن والسكان أفقيا. أما العالم المتقدم فهو يسجل معدل نمو سكاني منخفض لا يزيد عن ٠.٥% سنويا ويمثل سكانه نحو ربع سكان العالم وإن كان يلاحظ ارتفاع كثافة سكانه نظرا لضيق مساحته مقارنة بمساحة الدول النامية المتسمة كما هو الحال في آسيا المترامية الأطراف وأكبر قارات العالم مساحة مقارنة بأوروبا شبه الجزيرة المحدودة المساحة.

**العوامل المؤثرة في توزيع السكان:** توزيع السكان في العالم ليس عشوائيا وإنما تضبطه وتؤثر فيه مجموعة من العوامل التي جعلت السكان ينفرون من سكني مناطق كثيرة من العالم ويفضلون ويزدحمون في مناطق محدودة منه ويمكن أن نحدد هذه العوامل في مجموعتين رئيسيتين.

**أولا: العوامل الطبيعية:** يمارس هذه العوامل قدرا واضحا من التأثير والتحكم في توزيع السكان هذا على الرغم من قدرات الإنسان الحضارية وقدرته على التأثير في البيئة وتغييرها ومن العوامل الطبيعية المؤثرة في توزيع سكان العالم ما يلي:

١- **الموقع:** حيث يمكن أن نميز هنا بين الموقع الجزي الذي يتمتع بمزايا القرب من المسطحات المائية والموقع القاري الداخلي البعيد عن هذه المسطحات يبدو ذلك واضحا إذا قارنا بين توزيع السكان في كل

من قارني أوروبا التي لا يوجد من أراضيها ما يبتعد كثيرا عن البحر وأسيا التي تتمتع بمناطقها الداخلية بقارية الموقع والبعيد عن المؤثرات البحرية.

٢- **السطح:** يفضل الإنسان بوجه عام سكني الأرض السهلية المنبسطة ويفر من سكني الجبال والمناطق المتضجرة الوعرة لذلك يحاول البعض أن يربط بين توزيع السكان علي خريطة العالم والخريطة التضاريسية حيث وجد أن حوالي ٦٠% من السكان يعيشون علي منسوب يقل عن ٢٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر بينما يعيش ربع سكان العالم فقط في مناطق يزيد منسوبها عن ٥٠٠ متر. أما عن العلاقة بين السهول وتوزيع السكان فهي تمثل لهم مناطق ذات مزايا طبيعية خاصة إذا وجدت هذه السهول في ظروف مناخية مناسبة وتربة خصبة ولعل ذلك يفسر خلو مناطق سهلية متسعة من العالم من السكان كما هو الحال في سهول الأمازون والكونغو وللصحراء الكبرى.

٣- **التربة:** وتعد التربة أحد هذه العوامل فهي عنصر مهم جدا في الزراعة ولذلك نجد أن هناك ارتباطا قويا بين التربة الخصبة والكثافة السكانية المرتفعة يبدو ذلك واضحا في البيئات القفزية في أودية أنهار الصين والهند والتيل التي تمثل مناطق يشتد ازدحام السكان بها ويحدث العكس في مناطق تربة التندرا والتربة الرملية في صحاري العالم حيث يندر ويقل وجود السكان.

٤- **المناخ:** يعد المناخ من أكثر العوامل الطبيعية تأثيرا في توزيع السكان وقد سبقت الإشارة إلي تحديد مناطق اللامعمر من أرض العالم وكان السبب الرئيسي وراء ندرة سكانها هو عامل المناخ ، إن الإنسان يفضل سكني البيئات المعتدلة ويفر من سكني المناطق المتطرفة مناخيا شديدة البرودة كما هو الحال في العروض الشمالية الباردة في أوراسيا وأمريكا الشمالية أو شديدة الحرارة كما هو الحال في المناطق المدارية وخاصة التي يكثر فيها ارتفاع الحرارة مع الرطوبة العالية كما هو الحال في أفريقيا المدارية. ويمثل المطر أحد العناصر المناخية المؤثرة أيضا في توزيع السكان فهو يمثل أحد المصادر الرئيسية للحصول علي الماء ولذلك يري الكثيرون أن هناك علاقة تطابق واضحة بين خريطتي توزيع الأمطار وتوزيع السكان في كثير من أجزاء العالم كما هو الحال في الهند التي تمتد من أكثر جهات العالم أمطارا وأكثرها سكانا لما الضغط الجوي فإن له تأثيره الواضح في المناطق الجبلية التي يقل فيها الضغط مما يصيب الإنسان بضيق التنفس والصداع والإعياء.

**ثانيا: العوامل البشرية:** هناك مجموعة من العوامل البشرية التي تؤثر في توزيع السكان والتي لا يقل أثرها عن العوامل الطبيعية مثل مقدار التقدم الحضاري والاقتصادي لشعوب العالم والمشكلات السكانية والحروب ووفرة وسائل النقل والمواصلات وغير ذلك من هذه العوامل ويمكن أن نحدد أهم العوامل البشرية المؤثرة في توزيع السكان كالآتي:

١- **الزراعة:** من الطبيعي أن تختلف صور توزيع السكان وكثافتهم مع مقدار الرقي الحضاري والحرفي لهؤلاء السكان فالرعي يتطلب مساحات واسعة لأعداد كبيرة من الحيوانات التي يرعاها عدد قليل من الرعاة يسكنون في تجمعات سكانية صغيرة في خيام غير ثابتة تتحرك وراء المراعي والكألا. أما الزراعة فهي حرفة تحقق كثافة سكانية أعلى مع حاجتها إلي قدر أكبر من العمالة التي تمكن في قرى مستقرة بل إن توزيع السكان ومدى تركّزهم وازدحامهم يختلف حسب نوع الزراعة التي يمارسها هؤلاء السكان ، فالزراعة البدائية المتقلبة لا تخلق ازدحاما سكانية أو قرى كبيرة مستقرة مثل الزراعة الكثيفة التي يحاول الإنسان فيها أن يستفيد من التربة إلي أقصى حد ممكن أما الزراعة الواسعة المعتمدة علي الآلة فهي حالة وسط بين التبعين السابقين مع إحلال الآلة الزراعية محل الإنسان وتوسع مساحة الأراضي الزراعية.

٢- **الصناعة:** إذا كانت القرية هي نمط سكني المجتمع الزراعي فإن المدينة بوجه عام هي سكني المجتمع الصناعي فقد بدأ الاتجاه إلي سكني المدينة في دول العالم المتقدم وخاصة في غرب أوروبا مرتبطا بالانقلاب الصناعي والاتجاه إلي الصناعة وما نتج عن ذلك فيما بعد من خلق أقاليم صناعية كبرى علي خريطة العالم ، إن نظرة إلي خريطة أقاليم للصناعة الكبرى في أوروبا وفي شمال شرق الولايات المتحدة يؤكد أثر الصناعة في ارتفاع الكثافة السكانية في هذه المناطق. وكان لوطن الصناعة وتركزها في المدينة بوجه عام أثر آخر علي توزيع السكان يتمثل ذلك في التباين المتدفق من المهاجرين من الريف إلي المدينة وهي ظاهرة عالمية تتميز بها المجتمعات المتقدمة والنامية علي حد سواء كان من نتيجة هذه الهجرة ارتفاع نسبة سكان المدينة علي حساب سكان الريف ويحدث ذلك بصورة أوضح في دول العالم النامي مع اتجاهه إلي الصناعة كوسيلة للتطور والنمو الاقتصادي ومحاولة رفع مستوى معيشة سكانه.

٣- **النقل:** تعد سهولة الانتقال والاتصال مع مناطق العالم الأخرى أحد العوامل المهمة المؤثرة في توزيع السكان علي خريطة العالم ، أن مقارنة بين منطقة تخدمها شبكة نقل ومواصلات متكاملة ذات كفاءة عالية ومنطقة أخرى تظل من وسائل نقل ومواصلات سهلة ميسرة يمكن أن تعكس صورة توزيع السكان في كل منهما ويمكن في هذا المجال أن نعقد هذه المقارنة بين كل من قارتي أوروبا وأفريقيا، الأولى تخدمها شبكة من وسائل النقل والمواصلات المتنوعة والتي تغطي كل أجزاء القارة ، والثانية تعاني من نقص واضح في ذلك ويكاد تقتصر خطوط المواصلات بها علي مناطقها الساحلية وقد انعكس ذلك بوضوح كاف علي خريطة توزيع السكان في القارتين إذا ينتشر السكان فوق أوروبا وتحقق أعلى كثافة سكانية بين قارات العالم بينما تظل المناطق الداخلية في أفريقيا من السكان ويكاد يقتصر وجودهم فيها علي سواحلها.

**المشكلة السكانية في العالم:** يتحدث عالم اليوم كثيرا عن مشكلة سكانية يعاني منها كوكب الأرض بكامله ويعاني منها بصورة أكثر وضوحا وأكثر خطرا للكثير من دول هذا العالم خاصة العالم النامي ويمكن تلخيص ملامح هذه المشكلة في العناصر الآتية:

• **ارتفاع معدل نمو سكان العالم:** من الثابت أن سكان العالم قد زادوا بسرعة كبيرة خلال القرن العشرين ومشارف القرن الحالي بشكل يفوق ما حدث في تاريخ البشرية كلها فقد قدر عدد سكان العالم مع بداية القرن قبل الماضي بنحو (١٢٠٠ مليون نسمة) وقد فاق عددهم الآن أكثر من (٦٠٠٠ مليون نسمة) وهنا يجب أن نميز بين معدل النمو السكاني لكل من مجموعة الدول المتقدمة ومجموعة الدول النامية حيث يفوق معدل النمو السكاني للمجموعة الثانية المعدل العالمي بكثير بينما ينخفض في المجموعة الأولى وإذا علمنا أن دول العالم النامي تمثل نحو ثلاثة أرباع سكان العالم اليوم فإن ذلك يمكن أن يوضح مدى خطورة ارتفاع معدل النمو السكاني بين دول العالم النامي.

• **سوء توزيع سكان العالم:** ينتضح لك من دراسة خريطة توزيع السكان في العالم أنهم لا ينتشرون فوق أرض للعالم بدرجة متوازنة وإنما يتركزون ويزدحمون بشدة في مناطق محدودة المساحة منه كما هو الحال في آسيا الموسمية وفي وادي النيل بمصر وليس هناك من شك في أن هذا التوزيع السيئ المركز لسكان العالم يزيد من شدة المشكلة السكانية وخاصة في مناطق تركزوا وازدحم هؤلاء السكان.

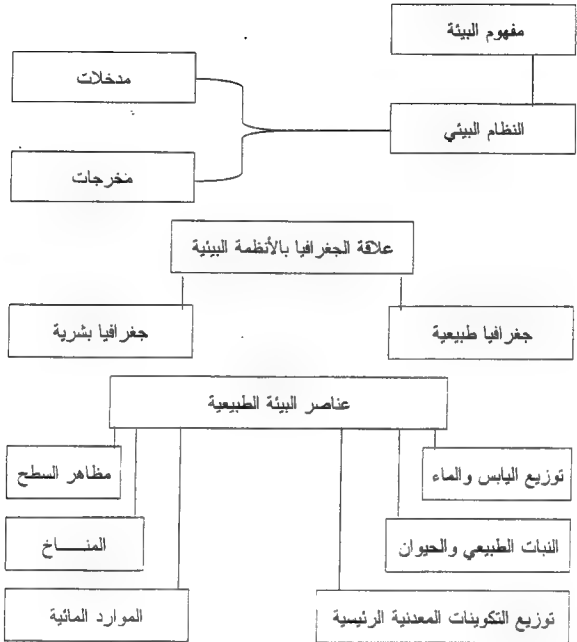
• **العلاقة غير المتوازنة بين النمو الاقتصادي والنمو السكاني:** بينما يبراد سكان العالم بسرعة فإن معدل نموهم الاقتصادي وزيادة إنتاجهم خاصة الغذائي منه لا يتواري أو يتعادل مع نموهم السكاني ويشبه الكثيرون الأمر هنا بسباق بين السلحفاة بطيئة الحركة التي تمثل زيادة الإنتاج خاصة الغذائي منه والأرنب السريع الذي يمثل زيادة السكان ونموهم إن الخلل في هذه العلاقة غير المتوازنة بين الغذاء والسكان يهدد العالم اليوم بخطر المجاعة وهو خطر بدأت تعاني منه كثير من شعوب عالم اليوم ولابد من مواجهته وتحتصر نقاط الحل في:

- ضرورة الإسراع بخفض معدل نمو سكان العالم خاصة في دول مجموعة العالم النامي والتي يمكن أن تستفيد من مردود هذا الخفض أكثر من غيرها لأن ذلك من شأنه أن يقلل الفجوة الكبيرة بين معدل نمو سكانه وزيادتهم ونمو وتطور إنتاجه من الغذاء.

- ضرورة إعادة توزيع السكان والهجرة من مناطق الازدحام والكثافة السكانية العالية إلي المناطق المخلخلة سكانية والتخفيف من حدة هذا الازدحام والتركيز السكاني في المناطق الرئيسية من العالم وهو أمر لا يمكن أن يتم إلا علي مستوى دول العالم التي تعاني من سوء توزيع السكان بها كما هو الحال في مصر التي يتركز سكانها في وادي النيل وبنائها وضرورة الخروج من هذا الوادي وغزو الصحراء المجاورة اقتصاديا باستصلاح أراضيها وزراعتها وسكانيا بخلق تجمعات عمرانية ومن جديدة بها.

- العمل الدائب والمستمتر علي زيادة الإنتاج بوجه عام والغذائي منه بوجه خاص وذلك عن طريق تحسين أساليب الإنتاج والتوسع الأفقي متمثلا باستصلاح مساحات جديدة من الأراضي القابلة للزراعة والتوسع الرأسى بتحسين وسائل وأساليب هذا الإنتاج وفي هذا المجال يجب علي دول العالم المتقدم التي أحرزت تقدما ملموسا في مجال التطور التكنولوجي وتطوير أساليب الإنتاج بها أن تساعد دول العالم النامي في هذا المجال كثيرا حتى تقل الفجوة الكبيرة بين دول هاتين المجموعتين تكنولوجيا.

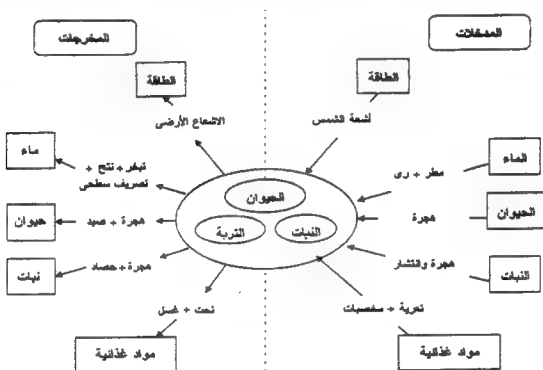
## البيئة





**مفهوم البيئة:** البيئة هي المحيط الذي تعيش فيه جميع الكائنات الحية وتتألف من شكل سطح الأرض والهواء والمياه والتربة والكائنات الحية. وقد أثرت البيئة في الإنسان في الماضي وما زالت تؤثر فيه إلى الآن من حيث المأكل والملبس والسكن وغير ذلك فقد عاش إنسان عصر ما قبل التاريخ علي حرفة الجمع والصيد وسكن الكهوف وخضع الإنسان خضوعاً قوياً للبيئة وظروفها فكان الإنسان عبداً للبيئة وفي أواخر القرن ١٩ وأوائل القرن ٢٠ حدث تطور هائل في النواحي التكنولوجية والاجتماعية والاقتصادية نتيجة تقدم الزراعة والصناعة ووسائل النقل والاتصال فأصبح الإنسان سيداً للبيئة ولكن البيئة أصابها الضعف والتلوث مما أثار ضجة هائلة دفعها المحافظة علي البيئة.

**النظام البيئي:** الأرض هي البيئة التي يعيش فيها الإنسان وغيره من الكائنات الحية النباتية والحيوانية ويؤثر فيها ويتأثر بها ولتوضيح طبيعة النظام البيئي ومكوناته ووظيفته ومدى تأثيره علي الإنسان. نفترض وجود غابة فوق مساحة من الأرض ويوجد بها أشجار وحشائش ونباتات وحيوانات مثل الغزال والزراف والجاموس والأسود والتمور ويسمّد النبات غذاءه من التربة والشمس والأمطار وتتغذى الغزال والزراف والجاموس علي النبات بينما تتغذى الأسود والتمور علي لحوم الجاموس والزراف والغزال فيما تعود بقايا النباتات والحيوانات إلي التربة مرة أخرى وتتحلل فتختلط بعناصر التربة لكي تعود للنبات مرة أخرى وهكذا. فهناك دورة مستمرة للنظام البيئي يوضح مدخلات ومخرجات النظام البيئي.



### مدخلات النظام البيئي :

- ١- **الشمس:** أهم عناصر النظام البيئي وأصل كل طاقة علي سطح الأرض وتعطينا الطاقة اللازمة للحياة ولتغذية الكائنات الحية بالغذاء.
- ٢- **الماء:** تعمل الشمس علي تبخر مياه المحيطات فتسقط الأمطار التي هي مصدر مياه الري سواء كانت من الأنهار أو البحيرات أو المياه الجوفية.
- ٣- **التربة:** تقوم المياه والشمس بدور كبير في تفكك وتحلل الصخور ومن ثم تكوين التربة.
- ٤- **النبات والحيوان:** تنقل الرياح والأنهار بذور النباتات وتهاجر الحيوانات من مكان لآخر علي سطح الأرض.
- ٥- **الإنسان:** ينقل بذور النباتات ويستنبط أنواع جديدة منها ويضيف المخصبات والمبيدات إلي التربة لكي يزيد الإنتاج.

## مخرجات النظام البيئي :

- ١- عودة جزء من الطاقة للحرارية التي اكتسبها سطح الأرض إلى الغلاف الغازي مرة أخرى بالإضافة إلى الطاقة الكامنة في ذرات بخار الماء بعد سقوط الأمطار وكذلك الطاقة الموجودة في أجسام الكائنات الحية بعد موتها وأي مصدر آخر للطاقة من المصانع والآلات.
- ٢- خروج الماء عن طريق: بخار ماء من النباتات والمسطحات المائية، جريان سطحي مثل الأنهار التي تصب في البحار، مياه صرف زائدة عن حاجة التربة وتتصرف في مصارف وتنتهي إلى البحار فالدورة المائية تبدأ بتبخير المياه من البحر أو المحيط ثم تنتهي إليه مرة أخرى.
- ٣- تفقد التربة بعض عناصرها عن طريق: الغسل الناتج عن غزارة الأمطار، عوامل التعرية من نحت وجرف.
- ٤- هجرة أو صيد الحيوانات.
- ٥- هجرة أو حصاد النباتات أو إزالة الغابات والحشائش.

## مما سبق يتضح أن:

- ١- للنظام البيئي نظام مفتوح تدخله العناصر في صورة محددة لتخرج منه في صورة أخرى.
- ٢- أدي التقدم الهائل في الزراعة والصناعة إلى ثلوث مخرجات النظام البيئي في معظم أجزاء سطح الأرض.
- ٣- مع زيادة التقدم شمل للتلوث جميع مدخلات النظام البيئي من ماء وهواء وتربة وغير ذلك فخرجت المخرجات أشد تلوثاً مما أدي إلى تراكم جميع أجزاء التلوث.
- ٤- أن التوسع في استخدام التكنولوجيا سلاح ذو حدين فقد أدي زيادة تطبيقها إلى زيادة هائلة في الإنتاج إلا أن الإقراض في استخدامها أضر كثيراً بالبيئة.
- ٥- أن عناصر النظام البيئي تعمل بصورة متكاملة ومتوازنة كل منها يؤثر في الآخر ويؤثر به.
- ٦- يؤثر كل نظام في الأنظمة الأخرى سواء كانت قريبة أو بعيدة عنه وذلك كما حدث عندما انفجر المفاعل الذري (تيسر نوبل) في أوكرانيا وانتشرت المواد المشعة وسقطت الأمطار الحامضية علي أوروبا وآسيا وهناك مقولة جغرافية بأنه لو حركت سيدة صينية مروحة يدها لاهترت الأعشاب في تكلس.

**علاقة الجغرافيا بالأنظمة البيئية:** الجغرافيا هي العلم الذي يدرس البيئة والإنسان وعلاقة كل منها بالآخر ولذا فإن علم الجغرافيا ينقسم إلى قسمين:

- ١- **الجغرافيا الطبيعية:** وهي تدرس البيئة الطبيعية بعناصرها المختلفة وهي الماء والهواء والصخور والتضاريس والنبات والحيوان.
  - ٢- **الجغرافيا البشرية:** وهي تدرس الإنسان من حيث توزيعه والعوامل المؤثرة في هذا التوزيع والنمو والكثافة والزراعة والصناعة والتجارة والمدن... الخ.
- ولذا لا يمكن دراسة حياة الإنسان بعيداً عن البيئة التي يعيش فيها وتؤثر فيه وفي غذائه وطريقة استخدامه للأرض ونوع مسكنه وملابسه ، وكذلك لا يمكن دراسة البيئة منفصلة عن الإنسان لأنها تتأثر باستغلاله لها.
- عناصر البيئة الطبيعية:**

**أولاً: توزيع اليابس والماء:** تبلغ مساحة كوكب الأرض نحو ٥١٠ مليون كم<sup>٢</sup> تشغل المياه منها نحو ٣٦١ مليون كم<sup>٢</sup> بنسبة ٧١% من المساحة الإجمالية لليابس نحو ١٤٩ مليون كم<sup>٢</sup> بنسبة ٢٩%.

## ثانياً: مظاهر السطح:

**أ. القارات:** كتل هائلة من اليابس وتشمل كل ما يقع فوق مستوى سطح البحر.

**ب. المحيطات:** أحواض شاسعة تملؤها المياه ومنسوبها أقل من الصفر وقد نجد أجزاء داخل القارات يقل منسوبها عن صفر مثل منخفض القطارة في مصر وأجزاء في المحيطات يزيد منسوبها عن الصفر مثل جبرر اليابان والفلبين وغيرها.

## ومن خريطة مظاهر السطح تتعرف ما يلي:

- ١- **الجبال:** وهي أماكن مرتفعة عن سطح الأرض وعادة ما تمتد علي هيئة سلاسل عظيمة الامتداد يفصل بينها مناطق أقل ارتفاعاً مثل:

-في أفريقيا: سلاسل أطلس في شمال غرب القارة، سلاسل الكيب في جنوب غرب القارة وهما سلاسل ثانوية ومرتفعت البحر الأحمر في مصر والسودان وهي (انكسارية).

-في آسيا: تمتد المرتفعات من تركيا في الغرب ثم إيران وتواصل الجبال امتدادها شرقا في شمال الهند حيث جبال الهيمالايا ومجموعة كبيرة من الجبال الموازية لها وسلاسل جبلية في وسط آسيا تمتد إلى سيبيريا في الشمال الشرقي ونحو أندونيسيا في الجنوب الشرقي وجبال الحجاز عسير واليمن في شبه الجزيرة العربية.

-في أوروبا: تمتد السلاسل الجبلية على هيئة نطاق في وسط القاهرة مثل سلسلة جبال الألب والبيرانس.

-في أمريكا الشمالية: سلاسل الروكي وسيرانيفادا في الغرب والأبلاتش في الشرق.

-في أمريكا الجنوبية: سلاسل جبال الأنديز.

-في الأوقيانوسية: تمتد الجبال من أقصى الشمال إلى أقصى الجنوب على طول الساحل الشرقي لدولة أستراليا.

٢- **الهضاب:** وهي أراضي متوسطة الارتفاع وسطحها مستوي وجوانبها شديدة الانحدار وتنقسم إلى:

أ- هضاب التوائية: مثل هضبة الشطوط في المغرب والأناضول في تركيا.

ب- هضاب انكسارية: مثل هضبة شبه الجزيرة العربية ووسط سيناء.

ج- هضاب بركانية: مثل هضبة أثيوبيا.

٣- **السهول:** وهي أراضي منخفضة من أسطح القارات وهي الأماكن التي يفضل الإنسان أن يسكنها خصوصا إذا توافرت بها المياه والتربة الخصبة واعتدال المناخ وهناك سهول لا يسكنها الإنسان مثل السهول الصحراوية للندرة المياه أو السهول الجليدية.

**وتنقسم السهول إلى:**

أ- سهول الفنت وقد تكونت نتيجة عامل أو أكثر من عوامل التعرية مثل الجليد والأمواج وغيرها.

ب- سهول الإرساب وهي المنخفضات التي ملأها الرواسب سواء رواسب قبيضية (فيضانات الأنهار) مثل سهول وادي النيل والدلتا في مصر والسودان ونهر الميسيسيبي في أمريكا الشمالية وسهول صحراوية وهي التي ملأها الرياح بالرمال مثل بحر الرمال العظيم في غرب مصر وصحراء الربع الخالي في شبه الجزيرة العربية وهناك أيضا السهول الساحلية مثل سواحل بلاد المغرب وبلاد الشام.

**أهمية دراسة مظاهر السطح كعناصر البيئة:**

١- هي التي تحدد المناطق التي يفضل الإنسان سكانها مثل السهول الخصبة الغنية بموارد المياه كذلك تعتبر السهول أحسن المناطق التي تتجمع فيها الرواسب والمياه مكونة التربة التي تسمح بقيام الزراعة والتي تعتبر أحد عناصر النظام البيئي لأنها هي الوسط الذي يقدم للإنسان غذاءه أما بطريق مباشر عن طريق الزراعة أو بطريق غير مباشر عن طريق تربية الحيوان وتظل التربة صالحة للزراعة وتعطي إنتاجا وفيرا طالما أحسن الإنسان استخدامها ولم يجهدها في الزراعة أما إذا أساء هذا الاستخدام فمن الممكن أن يفقد طبقة التربة التي تكونت عبر ملايين السنين نتيجة للسيول في يوم واحد أما بإزالتها أو بفقدان خصوبتها.

٢- يرتبط توزيع المعادن ومصادر الطاقة بنوع الصخور ونظامها وشكل سطح الأرض فغالبا ما تؤدي الحركات البانية للحال إلى خروج كتل ومصهورات صخرية بها تركيزات عالية للمعادن الفلزية مثل الحديد والذهب والفضة والحاس ومثال ذلك جبال الأورال بروسيا الغنية بالحديد والنحاس وجبال الروكي والسلاسل الغربية في الولايات المتحدة الغنية بالذهب والنحاس والفضة والقصدير كما تعتبر جبال الأبلاتش في شرق الولايات المتحدة أغني مناطق العالم بالفحم. وعلى عكس ما سبق نجد أن البترول بحكم كونه مادة سائلة يتركز في مناطق الأحواض والسهول القريبة من البحار أو التي كانت تغمرها مياه البحر في الماضي والتي تتكون من الصخور الرموبية مثل السهول الساحلية في شرق شبه الجزيرة العربية المطلّة على الخليج العربي.

٣- تعتبر السهول الحوضية التي تتكون من الصخور الرسوبية أحسن المناطق لتكوين خزانات المياه الجوفية وخاصة إذا كانت تحيط بها الكتلة الجبلية وغالبا ما تتصيد هذه الجبال الرياح الحاملة للرطوبة فتنسقط أمطارا غزيرة تنساب على منحدرات الجبال وينسرب جزء كبير منها في الصخور الرسوبية أو في بطون الأودية وتمثل هذه المياه مصدرا رئيسيا للزراعة وخاصة في الأقاليم الحافة وشبه الحافة.

٤- يؤثر امتداد الجبال على كميات الأمطار المتساقطة فعادة ما تغزر الأمطار على سفوح الجبال المواجهة للرياح الحاملة للرطوبة بينما تعتبر السفوح الواقعة في منصرف الرياح مناطق ظل مطر ويؤدي

اختلاف كمية المطر علي كليهما إلى اختلاف في نوع الغطاء النباتي فينما تنمو الغابات فوق الأولى تنمو الحشائش فوق منحدرات ظل المطر.

**ثالثاً: المناخ:** من أهم عناصر النظام البيئي لأنه يؤثر علي بقية العناصر الأخرى كالترية والكائنات الحية البرية والبحرية.

**الغلاف الغازي:** يحيط بكوكب الأرض حتى ارتفاع يصل إلى حوالي ٤٠٠ كيلو متر ويتكون من عند من الغازات تتركز الثقيلة منها في الطبقة السفلي منه بينما تسود الغازات الخفيفة في الطبقات العليا ويتكون الهواء من مجموعة من الغازات أهمها الأكسجين (٢١%) والنيتروجين (٧٨%) والنسبة الصغيرة الباقية تتقاسمها غازات أخرى مثل ثاني أكسيد الكربون والأرجون والهيليوم والميثان والهيدروجين والأوزون وعلي الرغم من قلة نسبة هذه الغازات إلا أنها تلعب دوراً هاماً في كيمياء الجو وطبيعته كذلك يحتوي الهواء علي نسبة من بخار الماء تختلف من منطقة لأخرى وعادة ما يعبر عنها باسم الرطوبة النسبية ويتراوح قيمها بين صفر في الصحاري الشديدة الجفاف و ١٠٠% في المناطق الرطبة الاستوائية كذلك يحتوي الهواء علي ذرات الغبار العالقة به. والحقيقة أن نسب الغازات التي يتكون منها الهواء ظلت ثابتة تقريباً علي مر الزمن وإن كانت نسب بعضها قد تعرضت للتغيير البسيط الآن نتيجة لزيادة نشاط الإنسان مثل زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون فوق المناطق الصناعية وانخفاض نسبة الأوزون في بعض المناطق وأن أي تغير في نسب هذه الغازات ستعكس آثاره الضارة علي بقية عناصر النظام البيئي.

**طبقات الغلاف الغازي:** يتكون الغلاف الغازي من ثلاث طبقات هي:

- ١- **التروبوسفير:** تمتد من سطح الأرض وحتى ارتفاع يتراوح بين ٨-١٥ كم وفي هذه الطبقة تقل درجة الحرارة بالارتفاع وتحتوي علي معظم الأكسجين وثاني أكسيد الكربون وبخار الماء..
- ٢- **الستراتوسفير:** توجد علي ارتفاع يتراوح بين ١٥-٨٠ كم وتتميز بثبات درجة حرارتها ويمكن تقسيمها إلى ثلاث طبقات ثانوية:

- طبقة سفلي تتميز بصفاء الهواء واستقراره.
- طبقة وسطى تعرف بطبقة الأوزون وهي التي تحمي كوكب الأرض من الإشعاعات الضارة التي تأتي من الشمس وللفضاء الخارجي وتعرض للتآكل بسبب تلوث الهواء الناتج عن زيادة بعض الغازات الضارة نتيجة لزيادة النشاط الصناعي وغير ذلك
- طبقة عليا.

- ٣- **الايونوسفير:** علي ارتفاع يتراوح ما بين ٨٠-٤٠٠ كم وتتكون من الغازات الخفيفة جداً. هذه الطبقات الهائلة السمك تمنع جزءاً كبيراً من أشعة الشمس من الوصول إلي الأرض وخاصة الأشعة فوق البنفسجية والنسبة للضئيلة من الإشعاع الشمسي التي تصل إلي الأرض هي التي تمنح الطاقة والضوء الكافي لمعيشة جميع الكائنات الحية فوق سطح هذا الكوكب.

**عناصر المناخ:**

١. **الحرارة:** أشعة الشمس هي مصدر الحرارة والضوء علي سطح الأرض وهي أساس حياة جميع الكائنات الحية ويختلف توزيع أشعة الشمس وبالتالي درجة حرارة سطح الأرض من مكان إلي آخر ويرجع ذلك إلي:  
أ- اختلاف الزاوية التي تصل بها هذه الأشعة علي سطح الأرض: يلاحظ أن الأشعة العمودية تفتقر مساحة أصغر من الغلاف الغازي عن الأشعة المائلة لهذا تتوزع علي مساحة صغيرة من سطح الأرض وهذا هو السبب في ارتفاع الحرارة في المناطق الاستوائية حيث الأشعة العمودية وانخفاضها في المناطق القطبية حيث الأشعة المائلة.

- ب- طول النهار: يطول النهار في فصل الصيف وتقلني الأرض أكبر كمية من الإشعاع الشمسي فترتفع الحرارة والعكس في فصل الشتاء.

- تتعادم الشمس ظاهرياً في يناير علي مدار الجدي فترتفع درجة الحرارة في نصف الكرة الجنوبي بينما تسجل أدنى حرارة في المناطق القطبية بنصف الكرة الشمالي كذلك ترتفع الحرارة في المناطق المدارية الواقعة شمال خط الاستواء.

- في يوليو عندما تتعادم الشمس ظاهرياً علي مدار السرطان فتسجل أعلى درجة حرارة في نصف الكرة الشمالي وخاصة فوق الصحراء الكبرى وصحراء شبه الجزيرة العربية بينما تسجل درجات الحرارة في نصف الكرة الجنوبي انخفاضاً ملحوظاً وخاصة فوق مرتفعات غرب أمريكا الجنوبية ولكن يلاحظ أن هذا الانخفاض لا يقارن بانخفاض درجة حرارة يناير في المناطق القطبية بنصف الكرة الشمالي.

• إن الأقاليم المدارية مرتفعة الحرارة طول العام وأن جرينلاند وجزر المحيط القطبي يضائف إليها قارة أنتاركتيكا تنخفض الحرارة بها إلى أقل من الصفر طول العام لهذا يغطي الجليد سطحها باستمرار مكونا غطاءات جليدية هائلة.

• يكاد يتمشي توزيع الحرارة على سطح الأرض مع دوائر العرض أي أن نطاقات الحرارة تمتد من الغرب إلى الشرق مع بعض استثناءات قليلة بسبب:

أ- توزيع اليابس والماء حيث تزيد الفروق الحرارية في المناطق الداخلية من القارات.

ب- الارتفاع فمن المعروف أنه كلما ارتفعنا تقل درجة الحرارة بمعدل  $1^{\circ}\text{C}$  لكل ١٥٠ مترا ولهذا تتنوع الحياة النباتية فوق الجبال بسبب انخفاض الحرارة كما تتراكم الثلوج فوق القمم العالية حتى في المناطق المدارية.

٢- **الضغط الجوي والرياح:** يرتبط بتوزيع الحرارة السابق على سطح الأرض توزيع نطاقات الضغط الجوي وعادة ما تتركز نطاقات من الضغط المنخفض فوق المناطق المرتفعة الحرارة ونطاقات من الضغط المرتفع فوق المناطق المنخفضة الحرارة. يتباين توزيع الضغط الجوي على سطح الأرض نتيجة لاختلاف درجة تسخين كل من اليابس والماء وأهم نطاقات الضغط الجوي على سطح الأرض.

١- نظام الضغط المنخفض الاستوائي وحركة الهواء فيه تصاعدية بسبب شدة التسخين.

٢- نطاقا الضغط المرتفع عند دائرتي عرض  $30^{\circ}$  شمالا وجنوبا.

٣- نطاقا الضغط المنخفض عند الدائرتين القطبيتين  $66.5^{\circ}$  شمالا وجنوبا وينشأ نتيجة لانكفاء الرياح العكسية الدفينة مع الرياح القطبية الباردة مما يؤدي إلى تكوين الأعاصير.

٤- نطاقا الضغط المرتفع القطبي عند القطبين الشمالي والجنوبي. وتخرج الرياح الدائمة من مناطق الضغط المسابقة وهي:

- **الرياح التجارية:** وتتحرك من نطاقي الضغط المرتفع عند دائرة عرض  $30^{\circ}$  شمالا وجنوبا نحو الضغط الجوي المنخفض لهذا فهي رياح دفيئة وهي جنوبية غربية في نصف الكرة الشمالي شمالية غربية في نصفها الجنوبي.

- **الرياح المعكسية:** تخرج من نطاقي الضغط المرتفع السابقة متجهة نحو الدائرتين القطبيتين الشمالي والجنوبي حيث يسود الضغط الجوي المنخفض لهذا فهي رياح دفيئة وهي جنوبية غربية في نصف الكرة الشمالي شمالية غربية في نصفها الجنوبي.

- **الرياح القطبية:** وتهب من القطبين صوب الدائرتين القطبيتين بنفس اتجاه الرياح التجارية وتجلب هذه الرياح البرودة الشديدة إلى المناطق التي تهب عليها. وتعمل حركة الهواء السابقة في صورة الرياح على تعديل توزيع الحرارة على سطح الأرض كما أنها تقوم بدور كبير في نقل الأتربة وغيرها من عناصر التلوث من منطقة إلى أخرى وتشكيل بعض مظاهر السطح وخاصة في الصحاري

٣- **الأمطار:** يحتوي الهواء على كمية من بخار الماء فإذا حدث وتكاثف هذا البخار فإنه يسقط على سطح الأرض على هيئة أمطار في المناطق المدارية والمعتدلة وعلى هيئة ثلوج في المناطق الباردة.

**توزيع المطر في العالم:** كمية المطر التي تتساقط فوق سطح الأرض من منطقة لأخرى وأهم مظاهر هذا التوزيع ما يأتي:

أ- تتلقى المناطق الاستوائية والمدارية أغزر كمية من المطر في العالم ويسقط طول العام ونقل الكمية بالبعد عن خط الاستواء شمالا وجنوبا ويتركز سقوطها في فصل الصيف فقط في الأقاليم المدارية

ب- تقل الأمطار بين دائرتي  $18^{\circ}$  -  $30^{\circ}$  شمالا وجنوبا في غرب القارات حيث نجد الأقاليم الصحراوية بينما تسجل المناطق الشرقية في هذه العروض كميات غزيرة من الأمطار طول العام.

ج- تعود كمية المطر إلى الزيادة مرة أخرى في اتجاه القطبين فيما يلي دائرة عرض  $30^{\circ}$  -  $40^{\circ}$  شمالا وجنوبا في غرب القارات المعتدلة حيث يشهد إقليم البحر المتوسط فيما بين دائرتي عرض  $30^{\circ}$  -  $40^{\circ}$  شمالا وجنوبا في غرب القارات أمطار متوسطة بينما تتلقى المناطق الشرقية أمطارا غزيرة طول العام أيضا ويسود المناخ القاري الأجزاء الوسطى من القارات.

د- فيما بين خطي عرض  $40^{\circ}$  -  $60^{\circ}$  شمالا وجنوبا تسقط الأمطار طول العام على الأجزاء الغربية من القارات وتسقط أمطار أقل على السواحل الشرقية للقارات في نفس العروض أما الأجزاء الوسطى فهي تشبه جافة.

هـ - في الأقاليم للقطبية يقل سقوط المطر ومعظمه على هيئة ثلوج.

**أهمية دراسة المناخ كعناصر البيئة:** وللمناخ تأثير كبير على الإنسان فقد ارتبطت حياة الإنسان ومأكله وملبسه وسكنه منذ فجر التاريخي بنوع المناخ السائد غير أن التقدم العلمي في القرن الأخير شجع الإنسان على سكني المناطق المتطرفة للمناخ واستطاع أن يكيف نفسه مع ظروف المناخ الحار والجاف والشديد البرودة ورغم ذلك فمزال للمناخ تأثيره الكبير على نشاط الإنسان ونحوه فيما يأتي:

**أثر المناخ على نوع النبات:** يحدد المناخ وخاصة عنصري الحرارة والمطر نوع النبات الطبيعي الذي ينمو في إقليم ما ولذا فإن توفر هذين العنصرين يؤدي إلى نمو غطاء نباتي كثيف مثل الغابة الاستوائية كذلك يختلف نوع الغطاء النباتي حسب موسم سقوط المطر فتتمتع الحشائش مثلاً في المناطق ذات المطر الفصلي بينما يزدهر نمو الغابات في المناطق ذات المطر السنوي وبصفة عامة يمكن القول أن الحرارة هي التي تحدد النطاقات العامة لأنواع النباتية (نباتات حارة - معتدلة - باردة) بينما يحدد المطر التوزيع التفصيلي داخل تلك النطاقات:

١- هناك علاقة وثيقة بين التربة والمناخ ، فالمناخ هو المسئول الأول عن عملية تكوين التربة عن طريق تفكك الصخور وتحللها وكمية المياه وبالتالي نشاط البكتريا وغيرها من الكائنات الحية لهذا نجد أن عملية تكوين للتربة تكون نشطة في الأقاليم التي ترتفع فيها الحرارة وتعرز بها الأمطار بينما تكاد تختفي للتربة في المناطق الجافة قليلة المطر.

٢- للمناخ تأثير كبير على الزراعة وتتحدد أنواع المحاصيل الزراعية وفقاً لدرجة الحرارة وكمية المياه ومن هنا نجد أن هناك محاصيل استوائية مثل المطاط والكاكاو ومحاصيل مدارية مثل القطن وقصب السكر ومحاصيل معتدلة مثل القمح وهكذا.

٣- يؤثر المناخ تأثيراً كبيراً على نمو الجراثيم والحشرات الناقلة للأمراض ولهذا نجد لكل بيئة أمراضها فأمراض الجهاز التنفسي مثل السل والالتهاب الرئوي تنتشر في البيئات الباردة بينما تنتشر الملاريا والبهاارسيا والديدان المعوية في المناطق الحارة.

٤- المناخ تأثير مباشر على الإنسان من حيث نوع مأكله ففي المناطق الباردة يحتاج الإنسان إلى كمية كبيرة من السعرات الحرارية فيعتمد على الدهون والسكريات بنسبة كبيرة بعكس المناطق الحارة التي يقل احتياجه فيها إلى مثل هذه الأطعمة كذلك في الملابس حيث يستعمل الملابس الخفيفة للفاحة اللون في المناطق الحارة والعكس في المناطق الباردة.

هذه الأمثلة لتأثير المناخ على الإنسان وعلى مظاهر الحياة الأخرى على سطح الأرض ورغم التقدم الهائل الذي أحرزه الإنسان في المجالات المختلفة إلا أن المناخ مازال يتحكم إلى حد كبير في نوع الحرفة التي يمارسها وفي أنواع بعض الموارد على سطح الأرض.

**رابعاً: النبات الطبيعي والحيوان:** تتأثر صورة النبات الطبيعي بشكل سطح الأرض من ناحية وبنوع للتربة من ناحية أخرى ونوع المناخ من ناحية ثالثة وتكون الكائنات الحية عموماً متصلة فوق اليابس وفي مياه المحيط يعرف باسم الغلاف الحيوي وهو النتيجة النهائية لتفاعل جميع الأغلفة المحيطة بكوكب الأرض وأساس الحياة والغذاء بالنسبة للإنسان وغيره من الكائنات الأخرى. وقد لجأ الإنسان منذ ظهوره على سطح الأرض إلى إزالة الغطاء النباتي الطبيعي وإحلال الزراعة محله حتى يستطيع أن يحصل على ما يحتاج إليه من غذاء لهذا انكمشت مساحة كل من الغابات والحشائش وتناقصت أعداد الحيوانات البرية نتيجة الإفراط في الصيد لدرجة أن كثيراً من الدول وضعت قوانين تحرم ممارسة الصيد في كثير من المناطق للمحافظة على البيئة وأطلقت عليها اسم المحميات الطبيعية.

### **أنواع النبات الطبيعي:**

١. **الغابات:** وتنمو في المناطق ذات المطر الغزير وتختلف أنواعها حسب الأقاليم الحرارية على النحو التالي:

**أ. الغابة الاستوائية:** تنمو في المناطق الواقعة على كلا جانبي خط الاستواء (في حوض زائير وساحل غرب أفريقيا وحوض الأمازون بأمريكا الجنوبية). والغابة الاستوائية كثيفة دائمة الخضرة أشجارها ذات جنوع طويلة وأوراق عريضة وترجع كثافة الغطاء النباتي إلى توفر عوامل الحياة النباتية من الحرارة والمياه وأهم أنواع الأشجار بها المطاط والكاكاو ونخل الزيت وهي مصدر للأخشاب مثل الماهوجني والأبنوس. وحيوانات هذه الغابة صغيرة كالزراف والحيوانات كالثدييات والبعوض وتعيش الطيور والقرود فوق الأشجار ويقصر وجود الحيوانات الكبيرة بها على المجاري المائية كالتماسيح وفرس النهر.

**بـ الغابة الموسمية:** وتنمو في الأقاليم ذات المناخ الموسمي كالهند وجنوب شرق آسيا ويرجع نمو هذه الغابة إلى غزارة المطر الموسمي الصيفي رغم وجود فصل جاف وأهم أشجارها جوز الهند ونخيل الزيت.

**جـ غابة البحر المتوسط:** وتنمو في إقليم البحر المتوسط وفي الأقاليم المعتدلة الدفينة بغرب القارات وذلك في السهول والأودية وهي غابة دائمة الخضرة لكن تتميز أشجارها بأنها قصيرة وجذوعها وأوراقها صغيرة ومغطاة بقشرة سميكة وذلك لمقاومة جفاف الصيف وأهم حيواناتها الأغنام وللماعز.

**دـ الغابة شبه المدارية الرطبة (غابة الإقليم الصيفي):** وتنمو في الأجزاء الشرقية من القارات بالعرض المدرجة والمعتدلة الدفينة حيث للمطر طول العلم وهي أقل كثافة من الغابة الاستوائية وأشجارها دائمة الخضرة.

**هـ الغابة النفضية:** وتنمو في المناطق المعتدلة الباردة بإقليم غرب أوروبا حيث للمطر طول العام وهي غابة تنفض أوراقها في فصلي الشتاء والخريف وأهم أشجارها الزان والبلوط.

و- الغابة الصنوبرية أو المخروطية: وتنمو في المناطق الباردة وهي غابة دائمة الخضرة غطاها الورقي مخروطي الشكل حتى لا تتراكم فوقه الثلوج.

وهذه الغابة مصدر للأخشاب ويعيش بها أنواع عديدة من الحيوانات ذات الفراء وتعتبر الأنظمة البيئية المعتدلة في الغابات أكثر الأنظمة انتشارا على سطح الأرض على الرغم من نقص مساحتها في الوقت الحاضر فهي تنمو في السهول وعلى منحدرات الجبال وفي المناطق الحارة والباردة ورغم اختلاف هذه الأنظمة في التفاصيل إلا أنها أكثر الأنظمة البيئية تركيبا ومعدل إنتاجيتها من المواد الحية الأولية مرتفعة جدا.

**٢- الحشائش:** وتنمو في المناطق التي يقرن فيها فصل المطر مع فصل الحرارة العظمي وذلك في جميع الأقاليم الحارة والمعتدلة والقطبية وبناء على ذلك تنقسم إلى ثلاثة أنواع هي:

**أ- الحشائش الحارة (السافانا):** وتنمو في الإقليم المداري ذي المطر الصيفي شمال وجنوب الغابة الاستوائية وهي حشائش طويلة تختلف في طولها وكثافتها حسب كمية الأمطار ولهذا تقصر وتتبدع كلما اتجهنا بعيدا عن الغابة الاستوائية في اتجاه الصحراء ويعيش بها مجموعة كبيرة من الحيوانات ولهذا تعتبر أكبر حديقة حيوانات طبيعية في العالم حيث يعيش بها مجموعة حيوانات آكلة للضفب مثل الغيلة والقرزاف ومجموعة أخرى آكلة للحوم مثل الأسود والنمور تتغذى على حيوانات المجموعة الأولى وقد أزيلت مساحات كبيرة منها وحلت محلها زراعة القطن والفلو الموداني والذرة.

**بـ الحشائش المعتدلة (الاستبس):** وتنمو في الأقاليم المعتدلة في أوسط القارات مثل وسط آسيا وأستراليا وأمريكا الشمالية وجنوب شرق أمريكا الجنوبية والجزء الأوسط من جنوب أفريقيا هذه الحشائش قصيرة ولكنها لينة وتصلح كمراع للأغنام والمائية ولهذا فهي أهم مناطق الرعي في العالم وقد أزيلت مساحات كبيرة منها وحلت محلها زراعة الحبوب وعلى رأسها القمح.

**جـ الحشائش الباردة (التندرا):** وهي عبارة عن تجمّلات وحشائش سريعة النمو تنمو خلال فصل الصيف القصير عندما تنوب الثلوج وسرعان ما تموت بقوم للشتاء وانخفاض درجة الحرارة إلى ما دون الصفر وهي ليست ذات أهمية اقتصادية.

**٣- نباتات الصحاري:** وهي أقاليم غير منتجة للنبات من أسطح القارات أما بسبب الجفاف الشديد أو الحرارة المنخفضة ويقتصر إنتاج المادة العضوية في الصحاري الحارة والمعتدلة على المناطق التي يتوافر بها الماء من أي مصدر كالأنهار والواحات. وتنقسم إلى ثلاث أنواع:

**أ- الصحاري الحارة أو المدارية:** وتقع بين دائرتي عرض ١٨°-٣٠° شمالا وجنوبا في غرب القارات ويعيش بها الزواحف والحيوانات السريعة العدو كالغزلان أو تلك التي تتحمل الجوع والعطش مثل الأبل.

**بـ الصحاري المعتدلة:** وتقع بين سلاسل الجبال في أوسط القارات في العروض المعتدلة وخاصة في نصف الكرة الشمالي.

**جـ الصحاري القطبية:** وتشمل مناطق القطب الجليدية في جرينلاند وجزر المحيط القطبي في الشمال وقارة أنتاركتيكا في الجنوب. ولا تظل المناطق الصحراوية تماما من النبات ولكن تتميز نباتاتها بصفات خاصة مثل أنها قزمة ومبثرة وأوراقها إبرية أو مغطاة بطبقة شمعية وبعض أنواعها تخزن العصارة.

**خامسا: الموارد المائية:** يكون الماء غالفا متصلا يحيط بكوكب الأرض ويتمثل في مياه البحار والمحيطات والتي تشغل ٧١% من جملة مساحة كوكب الأرض وفي الأجسام المائية الأخرى فوق اليابس والممتلئة في مياه الأنهار والبحيرات والخزانات الجوفية والغطاءات الجليدية ، وتقدر كمية المياه الموجودة على سطح الأرض بحوالي ١.٣ بلون كم ٢ وتنقسم إلى نوعين هما:

- ١- المياه المالحة وتبلغ نسبتها ٩٧.٥% من إجمالي حجم المياه.
- ٢- المياه العذبة ونسبتها ٢.٥% وإذا افترضنا أن إجمالي الماء العذب (١.٠%) على سطح الأرض نجده يتوزع كالآتي: الأنهار ٠.٣%، البحيرات ٠.٣%، المياه الجوفية ٢٤.٦١%، رطوبة التربة ٠.٠٦%، الغطاءات الجليدية ٧٥%.

يتضح من هذا التوزيع للماء العذب فوق أسطح القارات أن ٧٥% منه محبوس في صورة غطاءات جليدية وأن معظم الربع الباقي عبارة عن خزانات جوفية أما المياه السطحية الممتلئة في الأنهار والبحيرات فنسبتها ضئيلة رغم أنها أهم المصادر للإنسان.

**مياه من النجوم:** أعلنت مجموعة من العلماء الأوروبيين عن اكتشاف وصفة جديدة للحصول على المياه في الفضاء، وهي عن طريق استخدام الإشعاع الذي تبثه النجوم، وقد أكد العلماء هذا الاكتشاف بعد اختبار أجرى على نجم "بختصر" ويبعد عن الأرض مسافة ٥٠٠ سنة ضوئية، وذلك باستخدام مرصد فلكي يستعمل الأشعة تحت الحمراء تم إطلاقه العام الماضي من قبل وكالة الفضاء الأوروبية قصة هذا الاكتشاف بدأت في عام ٢٠٠١، عندما اكتشف رجال الفضاء غيمة مائية حول نجم عجوز يعرف بـ IRC + ١٠.٢١٦ ويعرف هذا النجم بأنه مصنوع من مادة للكربون، أي أنه لا ينتج الكثير من المياه، لذا كان الاعتقاد المبني بأن هذه الغيمة ناتجة عن الشهب والكواكب الصغيرة المذابة حول الكوكب، وفي العام الماضي، اكتشف العلماء خطأً عريضاً قادمة من غيمة المياه تلك، والتي وفقاً لجوران بيلبرات، أحد أعضاء الفريق، لا يمكن أن تتكون إلا إذا كانت الحرارة مرتفعة، ويعتقد العلماء أن الأشعة فوق البنفسجية القادمة من النجوم المحيطة قد اخترقت الغيمة، وقامت بتفتيت الجزيئات فيها مثل أول أكسيد الكربون وأول أكسيد السيليكون، لانتاج الأكسجين ويأمل العلماء حالياً بمراقبة نجوم كربون أخرى للتأكد من نتائج هذه الاختبارات.

**الدورة المائية:** المحيط هو مصدر للماء العذب الموجود فوق أسطح القارات هو خزان الرطوبة الهائل وتبدأ الدورة المائية منه عن طريق تبخر جزء من مياهه بواسطة الطاقة الشمسية بالإضافة إلى جزء صغير من بخار الماء يأتي من الأجسام المائية المنتشرة فوق اليابس ومن النتح من النباتات وخاصة الغابات ويأتي ٨٤% من إجمالي حجم بخار الماء الموجود في الهواء من المحيطات و١٦% من القارات. ثم يتصاعد هذا البخار في طبقات الجو العليا ويتكاثف مكوناً سحباً ثم يتحول إلى أمطار وتلوج تسقط فوق كل من اليابس والماء ونصيب المحيط من إجمالي التساقط ٧٧% بينما يبلغ نصيب اليابس ٢٣%. والمطر الذي يسقط فوق المحيط يعود إليه مباشرة أما الكمية التي تسقط فوق اليابس فتأخذ دورة قبل أن تعود إلى المحيط مرة أخرى على النحو التالي:

أ- جزء من الأمطار يعود إلى الهواء مرة أخرى قبل أن يصل إلى سطح الأرض عن طريق التبخر.

ب- جزء تستفيد منه النباتات.

ج- جزء يتجمع في المجاري المائية ويمثل مصدراً رئيساً لمياه الأنهار والبحيرات.

د- جزء يسرب في باطن الأرض مكوناً الماء الجوفي.

هـ- جزء يتجمع على هيئة تلوج فوق قمم الجبال.

والحقيقة أن النسبة القليلة من الماء العذب الموجودة فوق أسطح القارات هي التي تهب الحياة لجميع الكائنات الحية والإنسان باستثناء تلك التي تعيش في مياه البحر وهدف جميع صور المياه العذبة هي العودة مرة أخرى إلى البحر لكي تبدأ الدورة من جديد وبدون انقطاع. وهنا يجب أن ندرك أن المياه العذبة العائدة إلى البحر يزداد معدل تلوثها كلما أسئ استخدامها بواسطة الإنسان ومن ثم تسهم إلى جانب عوامل أخرى في ارتفاع معدلات التلوث في مياه البحار.

• مما سبق نجد أن.. المياه كعنصر رئيسي في النظام البيئي تدخل ضمن مداخلته ومخارجاته وأهم منخلاتها الأمطار وهي تختلف في توزيعها وكميتها من مكان لآخر أما أهم مخرجاتها فتتمثل في مياه الأنهار التي تصب في البحار والتبخر الذي يصل أقصاه من مياه المحيطات والنتح من النباتات أما الجليد فجزء صغير منه يدخل النظام البيئي لأن التجمد شبه دائم في مناطق واسعة بالمناطق القطبية.

• والنتيجة أن الدورة المائية السابقة توضح كيفية دخول المياه وخروجها في النظام البيئي وهي عامل رئيسي يسهم في تكوين بقية عناصر النظام الأخرى كالترية والكائنات الحية كما أنها نظام مفتوح ومستمر.

**١- المياه المالحة:** وتتمثل في مياه البحار والمحيطات ويبلغ حجمها ٩٧.٥% من إجمالي حجم المياه الموجودة بكوكب الأرض وتتراوح نسبة الأملاح بها بين ٣٤.٥-٣٦.٥ جزء في المليون وأهم الأملاح: (كلوريد الصوديوم أو ملح الطعام وأملاح البوتاسيوم والماغنسيوم، اليود). وقد تركزت هذه الأملاح بالبحار على مر



العصور، وبما تلقىه الأنهار بها من أملاح مشتقة من صخور الياپس أو ما يسقط بها من الرماد البركاني أو تحلل المواد العضوية. كذلك تحتوي مياه البحر على كثير من المعادن العذبة مثل للنحاس والذهب والفضة والقصدير والرصاص والزنك وإذا زادت نسبة بعض هذه المعادن فإن ذلك يؤثر تأثيراً سيئاً على الكائنات الحية التي تعيش بها.

**موارد المياه المالحة:** يحصل الإنسان على كثير من الموارد من البحار والمحيطات وفي كثير من مناطق العالم توجه الإنسان إليها للحصول على غذائه كما استخدامها كوسيط في عملية النقل ومع التقدم الهائل في النواحي العلمية والتكنولوجية تنوعت الموارد التي يمكن أن يحصل عليها الإنسان من البحار والتي تلخص أهمها فيما يأتي:

١- الثروة السمكية.

٢- الطاقة: المحيط مصدر لأنواع متعددة من الطاقة تنقسم إلى:

أ- الطاقة الحفرية: وعلى رأسها البترول الذي يستغل من تحت مياه البحار والخلجان القليلة العمق مثل الخليج العربي وخليج السويس وبحر الشمال وخليج المكسيك وغيرها وتعتبر هذه التكوينات البترولية امتداداً لتلك الموجودة في صخور الياپس وتبلغ نسبة إنتاج البترول البحري حوالي ٢٠% من الإنتاج العالمي للبترول.

ب- الطاقة غير الحفرية: وهي التي تتولد من حركة المد والجزر أو حركة الأمواج وتحول إلى طاقة كهربائية أفضل بكثير من الوقود الحفري الذي يعرض البيئة البحرية للتلوث.

٣- الأملاح: البحر مصدر لعدد كبير من الأملاح مثل كلوريد الصوديوم أو ملح الطعام ويقدر إنتاجه بحوالي ٨٧% من إجمالي الأملاح المستخرجة من البحر ويستخرج من المياه الساحلية القليلة العمق في المناطق المرتفعة الحرارة مثل سواحل مصر وسواحل خليج المكسيك وجزر الهند الغربية واليونان والصين.

٤- تحلية مياه البحر: تعتبر البحار والمحيطات الآن مصدراً للماء العذب نتيجة لزيادة الطلب على هذا المورد في الأقاليم الجافة وشبه الجافة والولايات المتحدة هي أسبق الدول إلى استخلاص الماء العذب من مياه المحيط وقد انخفضت تكلفة تقطير مياه البحر الآن وخصوصاً في الدول التي تمتلك مصدراً رئيسياً للطاقة مثل المملكة العربية السعودية والكويت وقطر والإمارات وغيرها من الدول للمطلة على الخليج العربي.

٥- النقل: يستخدم البحر والمحيط منذ أقدم العصور في عملية النقل ويعتبر النقل البحري أرخص أنواع النقل ويلتزم السلع الكبيرة الحجم مثل المواد الخام والعدد والآلات.

ويسתר المحيط الأطلنطي وخاصة نصفه الشمالي الذي يربط بين دول غرب أوروبا من ناحية والولايات المتحدة وكندا من ناحية أخرى أعظم محيطات العالم من الناحية الملاحية ويمر به أكثر من نصف خطوط الملاحة العالمية.

**٢. المياه العذبة:** رغم أن نسبتها ضئيلة إذا ما قورنت بإجمالي حجم المياه على سطح الأرض لاحظ الشكل الذي أمامك حيث (أ) يوضح نسبة الماء المالح و (ب+ج) نسبة الماء العذب و (ج) نسبة الماء العذب للصالح للاستخدام إلا أنها مهمة جداً للحياة النباتية والحيوانية فوق الياپس وكذلك الإنسان وأهم استخداماتها ما يأتي:



أ- في الشرب والأغراض المنزلية: مثل النظافة وطهي الطعام وصرف الفضلات ويتراوح متوسط الاستهلاك العالمي للشخص الواحد بين ١٢٠ - ٦٠٠ لتر يومياً تبعاً لمستوى المعيشة. وقد تزايد الطلب على مياه الشرب النقية في السنوات التي تلت الحرب العالمية الثانية لسببين:

- الزيادة الهائلة في عدد سكان العالم.
- ارتفاع مستوى المعيشة لهؤلاء السكان.

وتظهر مشكلة الحصول على الماء العذب في الأقاليم الجافة والرطبة على حد سواء ، في الأولي بسبب نقص كيميائها وفي بعض المناطق الثانية نتيجة لتلوث المياه بالقوقع والحشرات والديدان ولهذا تهتم منظمة الصحة العالمية بتوفير المياه النقية الصالحة للشرب في المناطق الفقيرة من دول العالم الثالث حتى لا تكون مصدرا لانتشار الأمراض مثل الكوليرا والبلهارسيا وغيرهما.

ب- في الزراعة: يعتمد إنتاج الغذاء النباتي والحيواني على توفير كميات كافية من المياه العذبة وتقوم الزراعة في المناطق الرطبة على المطر وتبلغ نسبتها ٩٠% من إجمالي الزراعة في العالم أما في الأقاليم الجافة حيث تنقل الأمطار فتقوم الزراعة على الري من مياه الأنهار أو المياه الجوفية. وقد ساعد الاستقرار وقيام الزراعة على قيام أعظم الحضارات على ضفاف الأنهار مثل الحضارة الفرعونية في مصر والبابلية والآشورية في العراق وقد نتج عن ذلك تقدم في كافة العلوم كما تطور نظام الري في الوقت الحاضر بإقامة السدود على الأنهار مثل السد العالي على نهر النيل في مصر.

ج- الطاقة: استطاع الإنسان أن يولد الكهرباء من سقوط مياه الأنهار في مناطق الشلالات في القرن التاسع عشر ، وانتشر استخدام الكهرباء بعد الحرب العالمية الثانية مع التقدم والتوسع في إنشاء السدود وأصبح هذا المصدر من أهم مصادر الطاقة في الدول المتقدمة التي تفتقر إلى الفحم أو البترول.

وينتشر استخدام الكهرباء المعاني في الدول ذات الطبيعة الجبلية مثل سويسرا واليابان والفروج وفي الدول التي أقامت السدود على الأنهار مثل مصر والولايات المتحدة وكندا وغانا والدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا ، ويأتي السد العالي في مصر في المركز الرابع بين أكبر مشروعات توليد الطاقة الكهربائية المتولدة من مساقط المياه في العالم والتي تصرف بالطاقة الكهرومائية. ويوجد بقارة أفريقيا أعظم إمكانات لتوليد الطاقة الكهرومائية لكثرة الشلالات التي تعترض أنهارها ولكن المستغل من هذه الطاقة ضئيل جدا ويرجع ذلك إلى تأخر القارة . كما تمتلك آسيا وأمريكا الجنوبية إمكانات أكبر لتوليد الطاقة مما يستغل ولكن بدرجة أقل بكثير من حالة أفريقيا كذلك تقدر الطاقة الكهرومائية المستغلة أكبر من إمكاناتها في كل من أمريكا الشمالية وأوروبا والدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا . ويرجع ذلك إلى التقدم الصناعي والتكنولوجي الهائل في هذه المناطق مما جعل دولها تهتم بإقامة العديد من السدود على مجاري الأنهار.

د- النقل: استخدمت الأنهار منذ آلاف السنين في عملية النقل في مصر والعراق والصين والهند وتستخدم في الوقت الحاضر في كل من الدول المتقدمة على حد سواء لأنها أرخص أنواع النقل. وتعتبر شبكات النقل النهري وسيلة هامة لنقل البضائع الكبيرة الحجم كالحديد والفحم والقمح والآلات في الدول المتقدمة وأهم مناطقها:

- ١- في شرق أمريكا الشمالية: طريق سانت لورنس والبحيرات العظمى.
- ٢- في أوروبا: وأهم الأنهار الملاحية بها الراين.
- ٣- روسيا البيضاء وأكرانيا: مثل شبكة الأنهار التي تصب في البحر الأسود.
- ٤- أما في الدول النامية فيعتبر نهر الأمازون في البرازيل واليانجستي في الصين أهم الأنهار الملاحية في العالم كله وللأنهار أهمية كبيرة في النقل :
- المناطق الاستوائية: حيث يصعب إزالة الغابة الكثيفة أحيانا ومد الطرق.
- في المناطق الباردة: حيث تستخدم في نقل الأخشاب ويعلب تجمد مياه الأنهار في الشتاء ونوباتها في الربيع وأوائل الصيف دورا هاما في هذه العملية.

**سادسا: توزيع التكوينات المعدنية الرئيسية:** يختلف توزيع موارد الثروة المعدنية اختلافا كبيرا من منطقة إلى أخرى على سطح الأرض ولا توجد قاعدة تحكم هذا التوزيع كما هو الحال في الموارد النباتية التي تعتبر انعكاسا لنوع المناخ بل هناك مناطق غنية جدا وأخرى فقيرة جدا . ولعل اختلاف حظوظ الدول في الثروة المعدنية هو أن دولة مثل الولايات المتحدة مساحتها ١/٢ من مساحة اليابس وتنتج ١/٥ الإنتاج العالمي من البترول و ١/٤ الإنتاج العالمي من الفحم وأكثر من ١/٨ إنتاج النحاس. كذلك تحتكر الملايو أكثر من ٣/٤ الإنتاج العالمي للتصدير كما تحتكر الدول الصناعية (عن طريق شركاتها) إنتاج المعادن في الدول النامية مثل فنزويلا التي تصدر حديدًا إلى الولايات المتحدة. وفيما يلي نبذة عن أهم المعادن:

\* **الحديد:** هو سيد المعادن من وجهة نظر الصناعة الحديثة ويزيد إنتاجه العالمي عن ٥٠٠ مليون طن سنويا وأهم مناطق إنتاجه:

- الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا ١/٤ الإنتاج العالمي.
- أمريكا الجنوبية في البرازيل وشيلي وفنزويلا (٢٠% من الإنتاج).

- أفريقيا وتنتج ٩% من الإنتاج العالمي من الحديد وبها أكبر احتياطي في العالم ولهذا فهي قارة المستقبل بالنسبة لهذا المعدن الحيوي.

• **الألومنيوم:** يأتي في المركز الأول من حيث وجوده في قشرة الأرض ولكنه من أحدث المعادن استخلاصاً من خاماته لأن هذه العملية معقدة وتحتاج إلى طاقة كهربائية كبيرة. ويستخلص الألومنيوم من عدد من الخامات أهمها البوكسيت وهو عبارة عن طمي أحمر ينتج عن تحلل الصخور النارية والمتحولة وأهم مناطق إنتاجه:

- ١- الألوميا المدارية في شمال استراليا وغرب أفريقيا. وشمال أمريكا الجنوبية وأمريكا الوسطى وتنتج هذه المناطق ٨٠% من إنتاجه العالمي.
- ٢- في الألوميا المعتدلة في وسط أوروبا والدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا والصين وأمريكا الشمالية

ويصدر البوكسيت من دول الألوميا المدارية إلى الدول الصناعية حيث التقدم التكنولوجي والطاقة الكهربائية المائية الرخيصة التي تحتاجها صناعة الألومنيوم. وأهم الدول المنتجة للألومنيوم بالترتيب: الولايات المتحدة، اليابان، الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا، كندا ودول غرب أوروبا. وكثير من هذه الدول لا تنتج البوكسيت وتستهوّد وتصدّر منه الألومنيوم معتمدة على الطاقة المتوفرة لديها.

• **الفوسفات:** عبارة عن بقايا عظام وهياكل الحيوانات البحرية المتحللة مختلطة بالرواسب البحرية الجيرية ولهذا يقتصر وجوده وسفن الفوسفات على الصخور الرسوبية والمعدن استخدامات متعددة كسماد وفي صناعة الألويا والمبيدات الحشرية وسفن الفضاء. وتنتج الدول العربية أكثر من ٢٠% من إنتاجه وأهمها المغرب والأردن وتونس ومصر. وقد زاد استخراج الإنسان للمعادن من باطن الأرض في العصر الحديث ويقدر العلماء أن أكثر من نصف إنتاج المعادن التي استخرجها الإنسان منذ أن عرفها ثم بعد عام ١٩٥٠م. ولا شك أن عملية التعدين تسهم في تلوث البيئة لأنها تتم عن طريق حفر هائلة على سطح الأرض وتحت هذا السطح المناجم مما يؤدي إلى الإخالف بما فوقه من تربة وحياة نباتية كما يتخلّف عنها الكثير من الأثرية.

بعد دراسة عناصر البيئة كالإس والماء ومظاهر السطح والمناخ والنبات وجدنا أن كل عنصر يؤثر في العنصر الآخر ويتأثر به بمعنى أن العلاقات بينها متشابكة ولا يمكن أن يطرأ أي تغيير على أحدها إلا يؤثر في بقية العناصر مما يعني أن الأنظمة البيئية هي أنظمة مركبة وليست بسيطة.

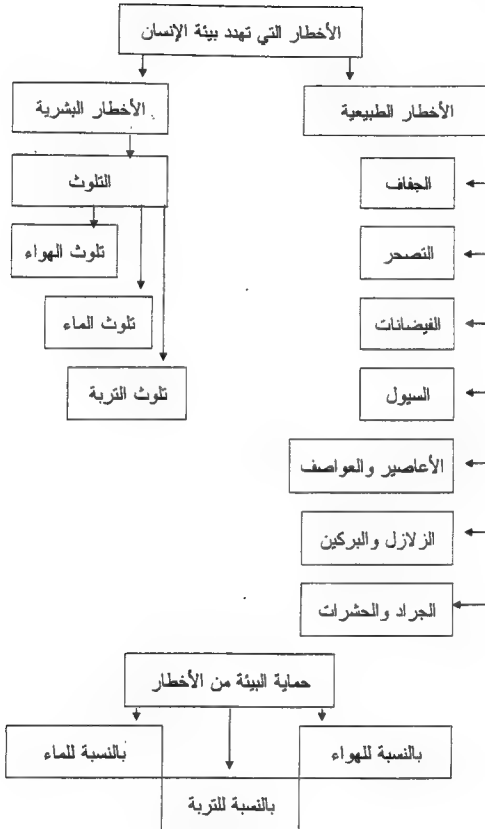
### **والأخطار التي تهدد بيئة الإنسان تنقسم إلى نوعين:**

- **أخطار طبيعية:** لا نخل للإنسان في حدوثها مثل الجفاف والزلازل والبراكين والسيول والفيضانات والتصحر والأعاصير وغيرها وإن كان حدوثها يؤثر على نشاط الإنسان ويدمر بعض موارد البيئة.
- **أخطار بشرية:** سببها الإنسان نفسه: نتيجة الإفراط في استخدام موارد البيئة لكي يمد متطلباته المتزايدة الناتجة عن زيادة أعداده مثل التصحر والتلوث.

### **دراسة لبعض الأخطار التي تهدد بيئة الإنسان: أولا: الأخطار الطبيعية:**

- ١- **الجفاف:** المقصود به نقص المطر في بعض السنوات وقد تشدّد حدته فيتولي حدوثه لعدة سنوات متتالية. ويكثر حدوثه في المناطق الانتقالية الواقعة بين الألوميا الرطبة والجافة مثل الإقليم الواقع جنوب الصحراء الكبرى وشمالها في أفريقيا وجنوب الغابات الباردة في الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا وتلك الواقعة غرب السهول الوسطى الأمريكية. ويتميز سقوط المطر في جميع هذه المناطق بعلم انتظامه في الكمية من سنة لأخرى مما يؤدي إلى إتلاف المحاصيل وجفاف التربة. وقد شهد القرن العشرون ذبذبات مناخية نحو ظروف أكثر جفافاً مثل ما حدث في منابع النيل في أثيوبيا منذ ١٩٦٨م- ١٩٨٧م وهذا ليس معناه أن الجفاف كان غير معروف قبل ذلك ولكن كانت آثاره أقل حدة وغير معروفة بسبب قلة عدد السكان وهجرتهم المستمرة من ناحية وعدم وجود وسائل اتصال من ناحية أخرى.

## الأخطار التي تهدد البيئة



وتعد قارة أفريقيا أكثر القارات تعرضاً لحدوث الجفاف لامتداد مساحة الصحاري بها وبالتالي الأراضي شبه الجافة المحيطة بها وأكثر أقاليمها تأثراً بالجفاف الإقليم الواقع جنوب الصحراء الكبرى والذي يعتبر جزءاً من إقليم السافانا وقد شهد أكثر من فترة جفاف في هذا القرن ومن أهم آثارها.

أ- انتشار المجاعات في إثيوبيا والصومال والسودان وغيرها من الدول الواقعة جنوب الصحراء الكبرى.  
ب- شهد إيراد نهر النيل في مصر انخفاضاً لم يشهده من قبل.  
وحاول علماء المناخ والأرصاد الجوية معرفة سبب نقص المطر أو التنبؤ بكمية المطر في موسم سقوطه ولكن حتى الآن لم يتوصلوا إلى ذلك.

٢- **التصحّر:** يختلف عن الجفاف وإن كانت هناك علاقة بين التصحر ونقص المطر وتعرّف التصحر هو تناقص قدرة الأرض على إنتاج النبات ويعتبر نوعاً من التدهور الذي يتعرض له النظم البيئية تحت تأثير الظروف المناخية المتغيرة والإفراط في استغلال الإنسان للموارد مما يؤدي إلى تدمير القدرة الانتاجية للأرض ، وتتأثر الدول الفقيرة والسكان الفقراء بهذه الظاهرة أكثر من الدول الغنية وأكثر القارات التي تتعرض لمساحات واسعة بها للتصحّر أفريقيا وأمريكا الجنوبية وآسيا وبننتشاره تتحول كثير من الأراضي الخضراء المنتجة إلى أراضي غير منتجة وتزحف عليها الرمال أحياناً. وتحذر نواة دولية في موسكو ٣٥% من مساحة الأرض تتعرض لخطر التصحر ٥٥% منها في أفريقيا ، العمليات الحربية والتجارب النووية أحد أسباب التصحر. ( مجلة للتنمية والبيئة)

ويمكن اعتبار تدهور إنتاجية التربة بسبب سوء الصرف أو زحف المباني على الأراضي الزراعية وتجريف التربة وانجرافها أنواعاً من التصحر. ويمكن حصر أسباب التصحر فيما يأتي:

أ- التذبذب في ظروف البيئة وخاصة المطر.  
ب- نشاط الإنسان غير الواعي في الأقاليم الهامشية الواقعة بين المناطق الجافة والرطبة.  
ج- انخفاض مستوى المعيشة وانتشار الجبل.

وتقدر مساحة الأراضي التي تحولت إلى صحراء جرداء في العالم بحوالي ٦٥٠.٠٠٠ كيلو متر مربع في جميع القارات ما عدا أوروبا ولتغلب على هذه الظاهرة لابد من التخطيط السليم لصيانة الموارد وحسن استخدامها في ضوء الظروف البيئية السائدة.

**مشكلة التصحر:** أكد العلماء في البداية وجود نوع جديد من التصحر إلى جانب الأنواع الأخرى المعروفة الناتجة عن نشاطات الإنسان التكنولوجية فبالإضافة إلى تصحر المراعي نتيجة للرعي المكثف وتصحر الري الناجم عن ارتفاع نسبة الملوحة نتيجة الري الخاطئ يوجد نوع آخر ينجم عن العمليات الحربية وتجارب الأسلحة النووية والتقليدية ومناورات القوات البرية .

٣- **الفيضانات:** عكس الجفاف وتنتج عن الزيادة الهائلة في كمية الأمطار المتساقطة التي تتجمع في مجاري الأنهار وتطغى على المدن والقرى والأراضي الزراعية فتؤدي إلى تدميرها ولم يستطع الإنسان حتى الآن التغلب على أخطارها رغم تقدمه العلمي. ومن أكثر مناطق العالم تعرضاً لخطر الأجزاء الجنوبية من قارة آسيا صيفاً ومن الدول التي تتعرض كثيراً لأخطار الفيضانات الهند والصين والفلبين وتايلاند وغيرها وينتج عن حدوثها تشريد وموت آلاف السكان وتدمير المحاصيل الزراعية في مساحات واسعة وتدمير الطرق والمنشآت. كذلك تتعرض بعض مناطق أوروبا لخطر هذه الفيضانات في الشتاء وبعض مناطق من أفريقيا وخاصة أن بعض فيضانات نهر النيل تعتبر من النوع الخطر ولعل أقربها فيضان عام ١٩٨٨م الذي دمر جسور النيل وجرف كميات هائلة من التربة والأشجار من إثيوبيا إلى السودان فخرّب مساحات واسعة من أراضيها.

٤- **السيول:** ويكثر حدوثها في الأقاليم الجافة وشبه الجافة وأهم العوامل التي تساعد على ذلك أ- عدم وجود غطاء نباتي ممثلاً في الأشجار أو الحشائش يعمل على تماسك التفتات.

ب- سقوط الأمطار الصحراوية فجائية والتي يتركز سقوطها في وقت قصير كما يحدث في الصحاري المصرية وشبه جزيرة سيناء والصحراء الشرقية وكما يحدث أيضاً في شبه الجزيرة العربية وجميع أجزاء النطاق الصحراوي الكبير. وتحدث السيول أيضاً في المناطق التي تتأثر بمرور العواصف المدارية مثل جنوب الصين والفلبين.

### وأهم الآثار الناتجة عن السيول:

أ- تدمير الطرق وتوقف حركة المرور بها وتعرض السيارات للحوادث وقد تتعرض لأن تدفن أسفل الرواسب.

ب- تدمير القرى والمدن.

ج- تغطية الأراضي الزراعية بطبقة سميكة من الرواسب مما يؤدي إلى إتلاف المحاصيل لأن السيول تجلب كميات هائلة من المغذات من المناطق التي تمر عليها.

٥- **الأعاصير والعواصف:** ويصاحب الاثنان رياح شديدة السرعة تقطع الأشجار وأمطار غزيرة وفيضانات مدمرة كما تغطي مياه البحر علي الأراضي الساحلية فتؤدي إلي إغراقها ، وتتكون الأعاصير في العروض المعتدلة الباردة والنفثة عند التقاء الكتل الهوائية الباردة والنفثة يؤدي الصراع بينهما إلي التقاء الهواء البارد حول الدافئ مكوناً الانخفاض الجوي وتنفخ الرياح العكسية هذه الأعاصير في حركتها من الغرب إلي الشرق ويحرك الإعصار بسرعة ٤٥ كم/الساعة شتاء وأحياناً يزيد إلي أكثر من ٦٠ كم/الساعة ويصاحبه عدم استقرار في الأحوال المناخية وزيادة سرعة الرياح وغزارة الأمطار وهبوط شديد في درجة الحرارة فتقطع الأشجار من جذورها وتغطي مياه البحر علي اليابس كما يحدث في كثير من مناطق غرب أوروبا في الشتاء وتتأثر السواحل الشرقية للقارات في العروض المدارية كما هو الحال في الصين بعواصف مشابهة في أواخر فصل الصيف والخريف.

٦- **الزلازل والبراكين:** الزلازل عبارة عن هزة في قشرة الأرض تقاس قوتها بعدة مقاييس أشهرها مقياس ريختر (مقياس وضعه عالم الماني بنفس الاسم) وتعتبر الزلازل التي تبلغ قوتها أقل من ٤ درجة ضعيفة ومن ٤-٥ متوسطة ومن ٥-٦ مدمرة وأكبر من ٦-٩ شديدة للتدمير ، أما البركان فهو عبارة عن خروج الصخور المنصهرة أو الصهير من باطن الأرض نتيجة لوجود شقوق وشروخ بها. وأهم المناطق التي يكثر بها حدوث هذه الظاهرة وهي:

أ- نطاق دائري حول سواحل المحيط الهادئ في غرب الأمريكتين وجزر شرق آسيا وخاصة في اليابان.

ب- نطاق يبدأ من أمريكا الوسطى إلي الأراضي المحيطة بالبحر المتوسط ومنه إلي تركيا ووسط آسيا وينتهي في أندونيسيا.

ج- نطاق يمتشي مع منطقة الأخدود الأفريقي.

وأهم المظاهر الناتجة عن الزلازل والبراكين:

\* الدمار الناتج عن حدوث الزلازل في الطرق والأبنية وخروج الحمم البركانية من البركان وحتى الآن لم يستطع الإنسان التنبؤ بحدوث الزلازل والبراكين ولم يستطيع أن يقلل كثير من الخسائر الناتجة عنه والتي تشمل في:

أ- حدوث شقوق عميقة في قشرة الأرض وابتلاع القرى والمدن أحياناً.

ب- طغيان مياه البحر علي اليابس كما حدث في زلازل أعادير بالمغرب وزلازل تسونامي بجنوب شرق آسيا.

ج- تدمير المدن والطرق والكباري والمنشآت كما حدث في زلازل سان فرانسيسكو بالولايات المتحدة سنة ١٩٨٩م.

د- خروج الغازات والأبخرة السامة والحمم البركانية من فوهات البراكين فتؤدي إلي قتل السكان.

٧- **الجراد والحشرات:** وهما من أهم الآفات التي تهدد غذاء وصحة الإنسان وتجعله غير قادر علي العمل والإنتاج.

**الجراد:** حشرة عدوها الأول كل ما هو أخضر وتكثل للجرادة الواحدة يومياً ما يعادل وزنها من النبات لهذا يدمر الجراد المحاصيل الزراعية في فترة قصيرة وقد قدرت منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) الخسائر الناتجة عن الجراد عام ١٩٧٣م بحوالي بليون دولار أمريكي ويستطيع سرب الجراد أن يقضي علي ملايين الأفنة من الأراضي المزروعة في أيام قليلة ، ففي إثيوبيا هاجم الجراد في إحدى السنوات جزءاً من الأراضي الزراعية بها وقضي علي كمية من المحاصيل تكفي لغذاء مليون شخص في السنة. ويهاجم الجراد جميع الأراضي المزروعة الواقعة علي هوامش الصحراء الكبرى في أفريقيا وصحراء شبه الجزيرة العربية في المملكة السعودية واليمن ، ويوجد مركز لمكافحة الجراد عند حدود مصر الجنوبية مع السودان وتزداد فرصة تكاثر الجراد بعد المطر الغزير. وأحسن الطرق لمكافحة الجراد هي القضاء عليه في مناطق تكاثره اما بحرقه أو رشه بالمبيدات وتحتاج مكافحة الجراد إلي رأس مال كبير لا تقدر عليه الدول الفقيرة لهذا تتعاون الهيئات الدولية في مكافحته.

**أسراب الجراد عبر الأطلسي:** تذكر مسئولون بالأمم المتحدة أن أسراب الجراد التي عبرت قارة أفريقيا من شرقها إلي غربها في الفترة الأخيرة تمكنت من عبور الأطلسي ووصلت بالفعل الي منطقة الكاريبي التي تقع في الجنوب الشرقي للولايات المتحدة. وقال المسئولون أن هذه الأسراب وصلت إلي منطقة الكاريبي

بمساعدة الإصهار البحري المعروف باسم جوان والذي وصل إلى منطقة أمريكا الوسطى وتسبب في وقوع خسائر ضخمة في كوستاريكا حيث بلغت سرعة رياحه ٢٢٥ كيلو متر في الساعة ، وتهدد إسراب الجراد المحاصيل والمزروعات في منطقة الكاريبي ولأسيما أشجار النخيل والخضروات والموز. وقد أثارت أنباء إسراب الجراد دهشة المراقبين المعنيين في الأمم المتحدة حيث أنه لم يكن من المتوقع أن الجراد قادر علي قطع هذه المسافة الطويلة عبر الأطلنطي (من مجلة للتنمية والبيئة).

وتوجد حشرات تنقل الكثير من الأمراض إلي الإنسان ويرتبط وجودها بظروف البيئة الطبيعية مثل ذلك:

أ- اليبعوض الذي ينقل مرض الملاريا ويتكاثر أينما توجد المستنقعات وتغزر الأمطار في الأقاليم المدارية وخاصة في أفريقيا وجنوب آسيا وأمريكا اللاتينية وينتشر هذا المرض بين سكان الريف أكثر من سكان المدن.

ب- ذبابة نسي تسمى التي تصيب كلا من الإنسان والحيوان في الإقليم الاستوائي بمرض النوم وهي حشرة مرتبطة بظروف البيئة الحارة الرطبة والغابات وتجعل الإنسان غير قادر علي العمل والإنتاج.

ج- للديدان الطفيلية وأهمها البلهارسيا وتنتشر حيث تكثر قنوات وترع الري كما هو الحال في مصر ومناطق واسعة من أفريقيا وآسيا وتنتشر هي الأخرى بين سكان الريف بصفة خاصة وبين الأطفال أكثر من الكبار وخير وسيلة للقضاء عليها عدم إستخدام المياه الملوثة ورفع مستوى المعيشة ونشر التعليم والقضاء علي الأمية . هذه الأخطار جميعا تهدد الإنسان منذ نشأته علي سطح الأرض وتزداد الأضرار الناتجة عنها مع تزايد أعداده وانتشاره ورغم التقدم العلمي والتكنولوجي الذي أحرزه الإنسان في العديد من المجالات إلا أنه لم يستطع حتى الآن أن يتغلب على هذه الأخطار.

**ثانيا: الأخطار البشرية: التلوث:** من الأخطار التي تهدد البيئة في الوقت الحاضر حيث تتعرض عناصر النظام البيئي والممتلئة في الماء والهواء والتربة للتلوث من مصادر متعددة وطالما أن هذه العناصر كانت تدخل النظام البيئي خالية من التلوث وتخرج منه محملة ببعض النفايات فقد كانت الأنظمة البيئية في الماضي تتمتع بالتلوث المحدود الناتج عن استخدام الإنسان للأرض، كما أن التغيرات النووية وبعض الأخطار الناتجة عن المفاعلات النووية لتوليد الطاقة والانتشار الواسع لبعض الصناعات الكيماوية التي لا تراعي نظم تأمين البيئة ضد الأخطار تؤدي أحيانا إلي كوارث بيئية كما حدث عقب انفجار المفاعل النووي في تشيرنوبل بجمهورية أوكرانيا.

### مكارثة تشيرنوبل النووية:

• في حوالي الواحدة والنصف من صباح يوم ٢٦ نيسان/ إبريل من عام ١٩٨٦ انفجر المفاعل الذري الرابع في محطة تشيرنوبل السوفيتية وذلك بسبب الإهمال الذي حصل من قبل بعض المسؤولين والمهندسين ومنذ تلك الساعة رسم هذا الانفجار مصيرا مجهولا ينتظره أكثر من ١٣٥ ألفا من سكان المناطق القريبة من المحطة، وخلال ساعات تم إبلاغ كافة البلدان الصغيرة والقرى القريبة بمخادرة سكانها فوراً دون إي إبطاء ودون أن يأخذوا لأي سبب كان أيا من ممتلكاتهم مهما كانت ثمينة صغيرة أو خفيفة. (ومع هذا راح ضحية هذا الحادث آلاف القتلى والمشوهين بفعل الإشعاع) .

ومع زيادة عدد السكان وتقدم التصنيع والتوسع في استخدام الوقود الحفري فقد زادت مصادر التلوث وأصبحت عناصر الأنظمة البيئية تتخلها ملوثة وتخرج منها أكثر تلوثا مما أدى إلي تراكم هائل للنفايات والغازات والمواد السامة في الماء والهواء والتربة وأصبح معدل هذا التزايد مخيفاً سنوياً ويهدد حياة الإنسان علي سطح هذا الكوكب إذا لم تتخذ الإجراءات الحاسمة والسريعة في تقليبه والقضاء علي معظم مصادره.

### مصادر تلوث عناصر البيئة:

١- **تلوث الهواء:** أدى قيام الانقلاب الصناعي في أوروبا في منتصف القرن ١٩ إلي انتشار استخدام الفحم كمصدر رئيسي للطاقة ثم البترول وينتج عن احتراق هذا الوقود غازات سامة تلوث الهواء مثل أول أكسيد الكربون وللمعادن الثقيلة وكثيرا ما تنتقل الرياح هذه المواد السامة في طريقها لمسافات بعيدة إما لدخل الدولة أو خارجها إلي الدول المجاورة وأثر الصناعات التي تؤدي إلي تلوث البيئة صناعات الحديد والصلب والأسمنت.

وأهم النواتج التي تؤدي إلي تلوث الهواء ما يأتي :

أ- الأتربة .

ب- المواد الكيماوية السامة مثل ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون والإيدروجين وغاز الكلور.

ج- المعادن الثقيلة مثل الرصاص والزنك وغيرها.

المطر الحامضي الذي يسقط فوق دول غرب أوروبا مثل ألمانيا وفرنسا والسويد والنرويج.

وقد أدت زيادة هذه المواد في الهواء إلى حدوث تدمير وتآكل لجزء من طبقة الأوزون لحد أجزاء طبقة الستراتوسفير وهي التي تحمي سطح الأرض من الإشعاعات الكونية الضارة . وقد ظهرت مشاكل التلوث على النطاق العالمي في أوائل السبعينات من هذا القرن بعد ظهور عدد من المشاكل البيئية مثل ضباب لندن الكثيف الذي حدث في إحدى ليالي شهر ديسمبر عام ١٩٥٢م واستمر ٤٨ ساعة وأدى إلى وفاة ٦٠٠٠ شخص في ثلاثة أيام كما أن حدوث ثقب الأوزون سيؤدي إلى وصول قدر أكبر من أشعة الشمس إلى الأرض وبالتالي ترتفع درجة حرارة هوائها وسيؤدي ذلك إلى:

- ذوبان جزء كبير من الغطاءات الجليدية مما سيؤدي إلى ارتفاع مستوى سطح البحر وغرق السهول الساحلية المنخفضة.
- سيؤدي ارتفاع درجة حرارة مياه البحار إلى قتل الكائنات الدقيقة التي تتغذى عليها الأسماك وبالتالي قلة الثروة السمكية.

٢- **تلوث الماء:** أدى تقدم الإنسان التكنولوجي والحضاري وزيادة استثماره للموارد إلى تلوث مصادر الماء أيضا عن طريق المواد السامة التي تتصرف فيها ، وقد تآثر بالتلوث كل من مصادر المياه المالحة في البحار والمحيطات ومصادر المياه العذبة في الأنهار والبحيرات.

**تلوث المياه المالحة:** يرتفع معدل التلوث في البحار عنه في المحيطات لأن حركة الأمواج والفتارات البحرية بها أقل ويصل المعدل أقصاه في البحار المغلقة مثل بحر قزوين والبحر الميت يليها البحار شبه المغلقة أي التي ترتبط بالمحيطات بفتحات صغيرة هي المضائق مثل البحر المتوسط والبحر الأحمر والخليج العربي والبحر المتوسط هو أعلى بحار العالم تلوثا ويرجع ذلك إلى:

أ- طبيعة هذا البحر حيث يربطه بالمحيط الأطلنطي فتحة ضيقة هي مضيق جبل طارق وهذا يجعل دوره للمياه بطيئة وتستغرق حوالي ٨٠ سنة.

ب- كثرة ما ينصرف إليه من مخلفات الصناعة ومخلفات الصرف الصحي من المدن الكبرى الواقعة على سواحه ويبلغ عددها ١٢٠ مدينة وناقلات البترول لهذا تتركز الملوثات بمياهه عام بعد آخر ولهذا انعقد مؤتمر بالقاهرة عام ١٩٩٠ لوضع خطة لتقليل معدل التلوث به ولحماية للثروة السمكية.

#### **أهم مصادر تلوث مياه البحار والمحيطات:**

- مياه الأنهار التي تصب بها والملوثة بالمبيدات الحشرية والأسمدة وبعض مخلفات الصناعة ومن أمثلة ذلك نهر الراين في أوروبا.
- تنظر بعض الدول إلى بحار ومحيطات العالم على أنها سلة المهملات فتلقي بها نفايات المواد المشعة ومخلفات الصناعة وتجري بها التجارب الذرية ، مما يؤدي إلى تركيز هذه المواد في المياه.
- صرف مخلفات المدن من الصرف الصحي في مياه البحار والمحيطات.
- التلوث بالبترول أثناء عملية شحنه وتفريغه أو غرق بعض الناقلات أو تحطم منصات الحرف أثناء العواصف.

ويؤثر هذا التلوث على جميع الأحياء التي تعيش في البحار وعلى رأسها الثروة السمكية وهي التي يتغذى الإنسان عليها كما أنها تدخل ضمن سلسلة الغذاء لأن كثيرا من الحيوانات مثل الدجاج والطيور البحرية تتغذى عليها فينتقل التلوث في النهاية إلى الإنسان إما مباشرة أو عن طريق هذه الطيور.

**تلوث المياه العذبة:** تتعرض الأنهار والبحيرات للتلوث في الوقت الحاضر أيضا مما يؤثر تأثيرا بالغاً على الإنسان والحيوان والمحاصيل الزراعية التي يعتمد عليها الإنسان في الغذاء وأهم مصادر تلوث الماء العذب ما يأتي :

- أ- صرف المياه الزائدة عن حاجة الأراضي الزراعية إليها وهي محملة بالمبيدات الحشرية والأسمدة.
- ب- إلقاء المياه المختلفة عن الصناعة بها.

ج- إلقاء فضلات الإنسان والسمك النهرية ومياه الصرف الصحي بها.

د- يؤدي إنشاء السدود على مجاري الأنهار أحيانا إلى ارتفاع معدلات التلوث بمياهها لأن مياه الفيضان السنوي تغسل مجري النهر وتطهره كل عام وعدم وصول هذه المياه بسبب السدود يؤدي إلى ركود المياه ونمو النباتات المائية التي تساهم في رفع معدلات التلوث: ويشبه تلوث البحيرات تلوث الأنهار وأكثرها بحيرات العالم تلوثا هي البحيرات العظمى الأمريكية الخمس ، لوقوعها في أكبر مناطق العالم الصناعية .

٣- **تلوث التربة:** يحاول الإنسان منذ أن عاش على سطح الأرض أن يكيف ويستغل هذا السطح لإنتاج موارده التي يحتاج إليها وخاصة الغذاء فأزال الغابات وأحل محلها الزراعة وقد أدى التوسع في إزالة



الغابات إلى حدوث تأثيرات هائلة في تطور التربة وفقدان بعض عناصرها الأساسية اللازمة لنمو النبات. وفي العصر الحديث ومع تقدم الصناعة والتكنولوجيا استخدمت الآلات في الزراعة واستبطلت البذور الجيدة واستخدمت الأسمدة على نطاق واسع كما توسع الإنسان في استخدام المبيدات للقضاء على الآفات وقد نتج عن كل ذلك تغير وتدهور في الأنظمة الزراعية البيئية انعكس في قلة خصوبة التربة وتلوثها كذلك أدى التقدم الصناعي إلى تراكم مخلفاته من الأتربة والمواد الكيميائية في التربة مما أثر في النبات والحيوان.

### **وتج عن كل ما سبق ما يأتي:**

١- أدى استخدام الآلات على نطاق واسع في الزراعة إلى تحطيم مكونات التربة وقتل ما بها من كائنات حية.

٢- أدى تكرار زراعة وتقليب التربة بعنف إلى تكوين طبقة متماسكة فوق سطحها تمنع تعمق جذور النباتات.

٣- تقتل المخصبات والمبيدات إذا أخطأ الإنسان في كمياتها وتوقيتها الكائنات الحية بها مثل الديدان كما تؤدي إلى تلوثها بالمركبات الضارة.

٤- تراكم المبيدات والمعادن الثقيلة في التربة عن طريق عملية الري من الأنهار التي تتصرف إليها مخلفات الصناعة.

وتعتبر التربة أهم العناصر المكونة للنظام البيئي كما أنها أكثر هذه العناصر تأثراً بالتدمير الذي ينتقل أثره إلى الإنسان والنبات والحيوان ، ولا شك أن أخطر ملوثات التربة هي المبيدات التي تؤدي كثرة استخدامها إلى وجود أجيال من الحشرات تستطيع مقاومتها مما يؤدي إلى تزايد أنواع هذه الآفات التي تحطم سلسلة غذاء الإنسان عن طريق تدمير التربة وقد تم اكتشاف تركيز لهذه المبيدات في أجسام وبيض بعض الطيور في بريطانيا وغيرها من الدول.

### **حماية البيئة من الأخطار:**

رغم وجود الأخطار التي تهدد بيئة الإنسان سواء الأخطار الطبيعية أو التلوث ولا شك أن النوع الأول وهو نتائج الطبيعة لم يستطع الإنسان حتى الآن رغم تقدمه أن يتغلب عليه رغم ما بذله من مجهودات مثل:

١- التقدم الهائل في علم الأرصاد الجوية لمحاولة التنبؤ بحدوث الجفاف والأمطار الغزيرة.

٢- التوسع في بناء السدود والخزانات لتوفير المياه اللازمة في فترات الجفاف.

٣- تقدم الأجهزة التي تتنبأ بحدوث الزلازل والبراكين.

٤- رش المواد الزيتية المازلة على سطح مياه المحيط للتقليل من قوة العواصف المدارية.

أما المشاكل الناتجة عن خطر التلوث فقد تنبه له الإنسان بعد عام ١٩٥٠ وتم رصد الكثير من الظواهر المرتبطة بتلوث كل من الماء والهواء والتربة ولهذا وضعت المشروعات وتكونت اللجان للتغلب على هذه المشكلة التي تهدد بقاء الحياة على سطح الأرض. وللحماية من خطر التلوث لابد أن تبدأ البرامج بالبيئة المحلية وتركيز مجهودات الإنسان لحمايتها ثم تنتقل إلى النطاق الإقليمي أي الدولة ثم إلى المجال العالمي حتى يمكن السيطرة على التلوث من بدايته. وقد تم أول إعلان لحماية البيئة من التلوث في مؤتمر الأمم المتحدة باستكهولم عام ١٩٧٢م وتم وضع برنامج دولي لمكافحة التلوث يشجع عدد كبير من المنظمات الدولية ولكن حتى الآن لم يظهر قانون البيئة الدولي لحماية الكرة الأرضية من أخطار هذه المشكلة. وقد عقدت أول معاهدة للحماية من التلوث في الثلاثينات من القرن العشرين وكانت بين كندا والولايات المتحدة عندما تسبب أحد مصانع صهر المعادن في غرب كندا في تدمير المنطقة الزراعية المجاورة له في الولايات المتحدة على أساس أنه ليس من حق أية دولة أن تستخدم أراضيها استخداماً يضر بدولة أخرى. وهنا يجب أن نذكر أن ملوثات البيئة من الممكن أن تنتقل عبر الحدود السياسية للدول بمعنى أنه تصدر إلى الخارج وتسهم الدول الصناعية كثيراً في زيادة التلوث على المستوى العالمي الذي تصدره إلى الدول النامية والتي لا تمتلك المال أو التكنولوجيا التي تعالج بها هذا التلوث. وتظهر عملية تصدير التلوث واضحة في دول غرب أوروبا وتنتقل عبر الماء والهواء من دولة إلى أخرى مثل المطر الحامضي الذي تأثرت به دول اسكتلندا (السويد والنرويج) من ألمانيا وبريطانيا وقد أسفد هذا المطر التربة والكائنات الحية في الأنهار والبحيرات.

### **مجهودات الإنسان في مكافحة التلوث: بالنسبة للهواء:**

١- معالجة الغازات والأبخرة المتصاعدة من مصانع الحديد والصلب وإنشاؤها في مناطق بعيدة عن مناطق التركيز السكاني.

٢- نقل مصانع الاسمنت والمواد الكيماوية بعيدا عن المناطق السكنية وتركيب مرشحات علي مداخن هذه المصانع وتعتبر صناعتا الاسمنت والحديد والصلب أكثر الصناعات الملوثة للبيئة كما في منطقة حلوان بمصر.

٣- تقليل نسبة الكبريت والرصاص في وقود السيارة وإجراء الكشف الدوري علي السيارات ووسائل النقل.

٤- الإكثار من المساحات الخضراء الممتلئة في الحدائق وزراعة الأشجار لامتناس أكبر قدر من ثاني أكسيد الكربون الذي تترادى نسبته في الهواء.

٥- التقليل من استخدام الوقود الحفري (الفحم والبتروول) والنفوي كمصادر للطاقة والاعتماد علي المصادر النظيفة التي لا تلوث البيئة كالطاقة الشمسية والمائية وطاقة المد والجزر والأمواج.

### بالنسبة للماء:

١- عدم صرف مخلفات الصناعة أو المدن إلي الأنهار والبحار.

٢- التخلص من نفايات الإنسان بطريقة سليمة والاستفادة من القمامة بدلا من إلقائها في المجاري المائية والبحار.

٣- تطهير المجاري المائية باستمرار من المخلفات وما يلوثها.

٤- عدم صرف المياه الزائدة عن حاجة الأراضي الزراعية إلي الأنهار

٥- تغادي غرق ناقلات البترول ومكافحة التلوث بزيوت البترول.

٦- فرض عقوبات مادية كبيرة علي أصحاب السفن التي تلوث مياه البحار والأنهار.

### بالنسبة للتربة:

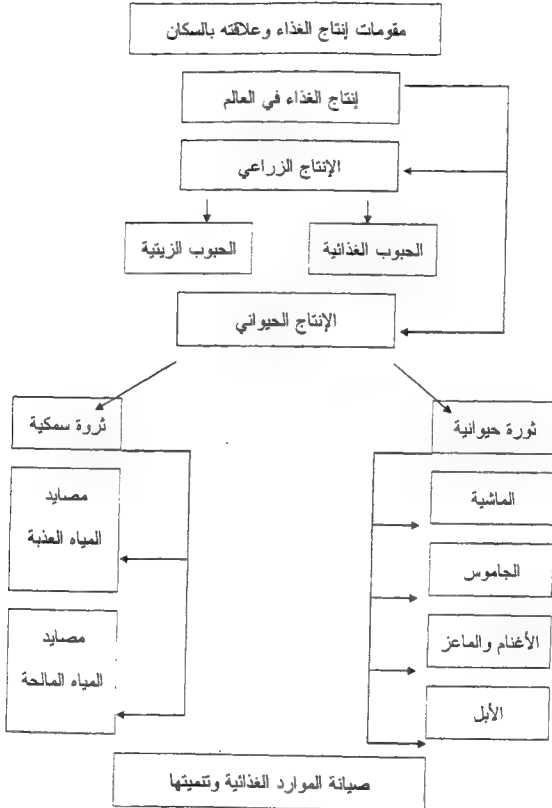
- ١- عدم الإسراف في استخدام الأسمدة والمبيدات الحشرية ومراعاة مواعيد استخدامها بدقة.
- ٢- عدم إجهاد التربة في الزراعة وضرورة إريحها فترة من الوقت.
- ٣- إتباع دورات زراعية حسب طبيعة ظروف كل إقليم وأنواع المحاصيل التي تزرع به.
- ٤- تجنب الإفراط في الزراعة أو الرعي حتى لا تتعرض الرطوبة الموجودة بالتربة للجفاف ومن ثم فقد التربة كمورد رئيسي إلي الأبد.
- ٥- حماية التربة من زحف الرمال بزراعة مصدات الرياح وحمايتها أيضا من التملح وارتفاع نسبة الحموضة الناتجة عن ارتفاع مستوى الماء بها عن طريق صرف المياه الزائدة عن حاجة النبات.
- ٦- وضع برامج لإعادة التشجير في المناطق التي يزال منها للنبات الطبيعي وخاصة فوق منحدرات الجبال حتى لا تتعرض التربة بها للإزالة.
- ٧- عدم التوسع في زراعة المحاصيل المجهدة للتربة باستمرار مثل القطن وقصب السكر والفلول السوداني.
- ٨- ضرورة التأكد من خلو المياه المستعملة في الري من التلوث بالمواد الكيميائية أو المواد المشعة وغيرها حتى لا تملأ هذه المواد إلي الإنسان عن طريق النبات والحيوان.

**الإنسان والغذاء:** لا يستطيع الإنسان أن يعيش ويتحرك ويعمل بدون غذاء فالغذاء من أهم الاحتياجات الأساسية للإنسان لأنه يمدّه بالطاقة اللازمة له للعمل والحركة والنشاط ويحصل الإنسان علي غذائه من النبات أو الحيوان أو الأسماك.

**مقومات إنتاج الغذاء وعلاقته بالسكان:** لكي تكون الدولة قادرة علي إنتاج الغذاء لابد من توافر المقومات التالية:

- ١- توافر مساحات كافية من الأراضي ذات التربة الصالحة للزراعة أو أراضي مراعي ومسطحات مائية غنية بالثروة السمكية.
- ٢- ملائمة الظروف المناخية لقيام الزراعة أو ممارسة الرعي مثل الحرارة المناسبة لزراعة مجموعة معينة من المحاصيل والمطر الكافي من حيث الكمية وفصول سقوطه.
- ٣- توافر المياه سواء كانت مياه أمطار أو أنهار أو المياه الجوفية.
- ٤- توافر الوقود اللازم لإدارة الآلات الزراعية وأساطيل الصيد.

## الإنسان والغذاء



٥- استخدام التكنولوجيا الحديثة في زيادة الإنتاج وبصفة خاصة الهندسة الوراثية حيث استطاع الإنسان باستخدام وسائل التكنولوجيا الحيوية إنتاج نباتات تنمو في المناطق الجافة أو المالحة وتحت الثلوج ونباتات تستطيع تثبيت النيتروجين الجوي وتستغني عن التسميد ونباتات تعطي إنتاجية أعلى من إنتاجيتها ثلاث أضعاف أو أكثر وذلك من أجل تحقيق الأمن الغذائي في كثير من دول العالم.

وتوجد علاقة واضحة بين عدد سكان العالم والإنتاج الغذائي فالموارد بما فيها الغذاء لا يتزايد بنفس نسبة عدد سكان العالم مما أدى إلى ظهور مشكلة نقص الغذاء وانتشار المجاعات فالإنسان يضغط على موارد الأرض وينهل منها وكأنها لا تنفذ فعالي ٥٠٠ مليون نسمة في العالم يعانون خطر الجوع وحوالي ٤/١ سكان العالم يعانون أمراض سوء التغذية.

### ويمكن تلخيص العلاقة بين السكان والإنتاج الغذائي فيما يلي:

- ١- يبلغ عدد السكان في الدول المتقدمة ٢٥% من سكان العالم ينتجون ٧٠% من الغذاء والدول النامية التي يبلغ عدد سكانها ٧٥% من سكان العالم ينتجون ٣٠% من الغذاء.
- ٢- بدأ عدد قليل من الدول النامية العمل على زيادة إنتاجها من الغذاء بتطبيق التكنولوجيا الحديثة وعلى رأسها الصين وباكستان وغيرها من دول جنوب شرق آسيا.
- ٣- لقد ساهم التقدم الصناعي للتكنولوجيا في الدول الصناعية الكبرى إلى زيادة الإنتاج الزراعي نتيجة استخدام التكنولوجيا الحيوية في مجال الزراعة.
- ٤- تتعرض مساحة الأراضي الزراعية في جميع الدول للتناقص رغم المجهودات الكبيرة التي تبذل لزيادتها وذلك بسبب التوسع في إنشاء المدن والطرق وللتصحر والرعي الجائر ففي مصر مثلاً بلغت مساحة الأراضي الزراعية التي زحف عليها العمران في القرن العشرين حوالي مليون فدان من أجود الأراضي الزراعية.

### إنتاج الغذاء في العالم: ينقسم إنتاج الغذاء في العالم إلى قسمين

أولاً: الإنتاج الزراعي.

ثانياً: الإنتاج الحيواني.

يبلغ عدد النباتات التي تصلح كغذاء للإنسان أكثر من ٨٠ نوعاً بينما لا يتعدى عدد الحيوانات ٢٤ نوعاً وقد تحسنت أنواع هذه النباتات على مر العصور بالتجهيز واستبطان الأصناف العالية الإنتاجية.

### أولاً: الإنتاج الزراعي: ويشمل جميع أنواع المحاصيل التي تدخل في غذاء الإنسان وهي:

- ١- **الحبوب الغذائية:** وهي أهم مصادر غذاء الإنسان من القزبة وتمثل ٦٨.٥% من إجمالي مساحة الأراضي الزراعية في العالم ويأتي على رأسها القمح والأرز والذرة ويستمد الإنسان من المحصولين الأول والثاني ٤٠% من الطاقة اللازمة له أما الذرة فيستخدم غذاء لكل من الإنسان والحيوان.
- ٢- **الحبوب الزيتية:** وتشغل حوالي ١٠% من إجمالي مساحة الأراضي الزراعية وأهمها فوق الصويا والفول السوداني.

- ٣- **البقوليات:** ونسبة مساحتها ٦.٥%.

- ٤- **الدرنات:** مساحتها ٥% مثل البطاطس ويستهلك حيوان جزءاً منها أيضاً مع الإنسان.

- ٥- **الخضراوات والفواكه:** ونسبة مساحتها ٤%.

- ٦- **السكر:** ونسبة مساحة محاصيله ٣.٥% مثل قصب السكر والبنجر.

- ٧- **المتبقيات:** ونسبة مساحتها ١.٥% مثل الشاي والبن والكافور.

والنسبة الباقية تزرع بمحاصيل أخرى مثل الألياف والمطاط، ويوضح مما سبق أن الحبوب الغذائية تمثل أهم عناصر الغذاء ويجب التركيز على إنتاجها وتوزيع هذا الإنتاج ومدى كفايته للسكان.

**أولاً: الحبوب الغذائية:** أهم الحبوب الغذائية التي يعتمد عليها الإنسان هي القمح والأرز والذرة وهناك مجموعة أخرى من الحبوب يعتمد عليها بعض السكان مثل الشعير والشيلم والشوفان. وقد تطور الإنتاج العالمي للحبوب إلا أن نسبة التطور أقل من معدل الزيادة السكانية الذي يبلغ ١.٧% سنوياً بمعنى أن الزيادة في إنتاج الحبوب الغذائية رغم ارتفاع معدلها إلا أنه لا يمشي مع الزيادة السكانية الهائلة حيث حاه في تقرير صندوق الأمم المتحدة للسكان الذي صدر عام ١٩٩١م أنه من المتوقع أن يرتفع سكان العالم إلى عشرة بلايين نسمة عام ٢٠٥٠م. وتحرص كل دول العالم على إنتاج ما يكفي حاجة سكانها من الحبوب باعتبارها أهم مصادر الغذاء والقليل منها هو الذي يحقق أما فائضاً أو عجزاً بالنسبة للاستهلاك وتبلغ كمية الحبوب التي تدخل التجارة الدولية نحو ١٧٥ مليون طن ومن أهم دول الفائض في إنتاج القمح الولايات المتحدة وكندا

واستراليا وتخرج نصف صادرات الحبوب الدولية من الولايات المتحدة الأمريكية لهذا تمارس أحيانا ضغوطا اقتصادية وسياسية علي الدول المستوردة أما أهم دول العجز فمنها: الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا- اليابان - الصين - بنجلاديش - مصر - وبعض دول أفريقيا وأمريكا اللاتينية وآسيا. وتأتي الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا كأكبر دول العالم المستوردة للحبوب رغم أن إنتاجها لا يقل كثيرا عن إنتاج الولايات المتحدة مع تساوي عدد السكان تقريبا ويرجع ذلك إلي اعتماد سكانها علي الحبوب في الغذاء بينما يؤدي ارتفاع مستوى المعيشة في الولايات المتحدة إلي استخدام أنواع أخرى من الغذاء كاللحوم والأسماك مما يقلل من استهلاك الحبوب أما اليابان فلا تسمح طبيعة سطحها الجبلية بالتوسع في زراعة الحبوب وتسعي الصين إلي زيادة إنتاجها من الحبوب للاستغناء عن الواردات رغم عدد سكانها الكبير • ويمكن أن نقسم دول العجز في إنتاج الحبوب إلي مجموعتين هما:

- **المجموعة الأولى:** دول لديها ما تستطيع أن تشتري بها الحبوب من السوق العالمية رغم أنها تواجه الزيادة المستمرة في أسعارها عاما بعد آخر مثل اليابان والدول المنتجة للبترول في الشرق الأوسط

- **المجموعة الثانية:** دول فقيرة لا تمتلك الأموال الكافية التي تستطيع أن تشتري بها الحبوب من السوق العالمية وكثير منها يحصل علي الحبوب كمعونات ومساعدات من دول الفاض.

### أهم أنواع الحبوب الغذائية:

١- **القمح:** أكثر أنواع الحبوب انتشارا علي سطح الأرض وأكبرها من حيث الإنتاج ويزرع القمح في كل أنواع المناخ ابتداء من المناخ المداري إلي المناخ شبه القطبي وذلك بسبب تعدد أنواعه وفصلته ولكن يعتبر الإقليم المعتدل الدافئ ذو المطر الشتوي (البحر المتوسط) وكذلك الإقليم المعتدل في أواسط القارات أنسب أقاليم العالم إنتاجا للقمح في العالم. ويأتي إنتاج القمح العالمي بالتقدم العلمي والتكنولوجيا الذي حققته الزراعة فمثلا نجد أن متوسط إنتاجية الوحدة المساحة كبير في الدول المتقدمة تكنولوجيا والتي تتوفر بها الظروف الطبيعية الملائمة لزراعة من مناخ معتدل وتربة خصبة، وتأتي قارة أوروبا علي رأس قارات العالم حيث تبلغ إنتاجية الفدان بها ١٩١٠ كجم/ الفدان هو ضعف المتوسط العالمي تقريبا (١٠٠٦ كجم/ الفدان). وتأتي قارة آسيا في المركز الثاني بمتوسط يبلغ ٩٤٣ كجم/ الفدان وأن كثيرا من دولها تنتهج سياسة زيادة إنتاج الغذاء لتحقيق الاكتفاء الذاتي ومن أهم وسائل تحقيق ذلك زيادة إنتاجية الوحدة المساحة عن طريق الأسمدة والبذور عالية الإنتاجية •

### إنتاج القمح العالمي: نصيب كل قارة من قارات العالم من إنتاج القمح :

أ- تصدر الصين دول العالم في إنتاج القمح عام ١٩٨٨م ولا عجب في ذلك فهي أكبر دول العالم سكانا وقد كان تحتل المركز الثالث في الإنتاج عام ١٩٧٩م وسبب ذلك تطبيق الوسائل التكنولوجية في الزراعة بالإضافة إلي حرصها علي زيادة إنتاجها من الحبوب الغذائية لتقليل كمية ما تستورده منها.

ب- تأتي الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا في المركز الثاني في الإنتاج وهي من الدول الرئيسية في استهلاك القمح لزيادة الحاجة إليه كمصدر رئيسي للغذاء به.

ج- تراجع مركز الولايات المتحدة كثيرا في الإنتاج فقد كانت الأولى في الستينيات ثم تراجعت إلي المركز الثالث.

د- تحتل كل من الهند وفرنسا وكندا وأستراليا وتركيا مراكز لا بأس بها في الإنتاج وتصدر الدول الأربع الأخيرة القمح إلي الخارج.

هـ- تسهم الدول الثلاث الأولى وهي الصين والدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا والولايات المتحدة بنسبة تقل قليلا عن نصف الإنتاج العالمي.

يتضح مما سبق أن زراعة القمح تتركز بصفة خاصة في المناطق المعتدلة وبما أن الدول المتقدمة تقع كلها في هذه العروض بنصف الكرة الشمالي أساسا لهذا يبلغ نصيبها ٥٧.٥% من إجمالي الإنتاج العالمي بينما لا يتجاوز عدد سكانها ١/٤ عدد سكان العالم إذا أضفنا إلي ذلك ارتفاع مستوى المعيشة بها وقلة استهلاك الفرد من الحبوب فإن كثيرا من هذه الدول لديها فائض من الإنتاج بينما تعاني الكثير من الدول النامية من العجز في هذا المحصول. وتصدر الولايات المتحدة الأمريكية دول العالم في تصدير القمح إلي الخارج وبشاركها كل من كندا وأستراليا وفرنسا والأرجنتين • أما الدول المستوردة له فهي الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا رغم أنه ثاني دول العالم إنتاجا والصين ومصر واليابان والبرازيل والهند ، وتحتل مصر المركز الثالث في واردات القمح العالمية ونصيبها يزداد عاما بعد آخر نتيجة للارتفاع الكبير في معدل استهلاك القمح بها

كما أن معدل استهلاك الفرد في مصر من القمح (١٨٠ كجم/السنة) أي ضعف المعدل العالمي (٧٦ كجم/السنة) مما يتطلب ترشيد هذا الاستهلاك.

**٢- الأرز:** أهم محاصيل الغذاء في الإقليم المداري الموسمي الذي يشغل مساحة كبيرة من جنوب وجنوب شرق آسيا وينتج هذا الإقليم ٩٠% من الإنتاج العالمي للأرز ويعد السكان اعتمادا أساسيا عليه في الغذاء ويزرع الأرز في بعض المناطق خارج آسيا ما على المطر كما هو الحال في البرازيل والولايات المتحدة أو على الري كما هو الحال في مصر. وتوجد زراعة الأرز في مناطق التربة الطينية الثقيلة لهذا تعتبر السهول الفيضية للأنهار ودلتاواتها أفضل لزراعتها إذا ما وفرت بها الحرارة المرتفعة والمياه والأمطار الغزيرة أو مياه الري. وأهم الدول المنتجة للأرز الصين وتنتج أكثر من ثلث الإنتاج العالمي كما تنتج الدول الثلاث الأولى وهي الصين والهند واندونيسيا ثلثي الإنتاج العالمي وتتوفر بها جميع الظروف التي تتناسب زراعة الأرز. والبرازيل هي أولى دول العالم إنتاجا للأرز خارج آسيا ونهت بزراعتها بسبب الزيادة الكبيرة في عدد سكانها وزيادة استهلاكها من الحبوب بصفة عامة. من حيث مناطق الفائض والعجز نجد أن الدول الرئيسية في الإنتاج ليس لديها فائض لأن معظم إنتاج الأرز يستهلك في مناطق إنتاجه وأن نسبة محدودة هي التي تسلك في التجارة الدولية. أهم دول الفائض تايلاند والولايات المتحدة الأمريكية وباكستان وبورما (ميانمار) وأستراليا وأما دول العجز العراق وإيران والمملكة العربية السعودية والدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا وبعض الدول الأفريقية والأوروبية.

**أهمية الأرز كمحصول غذائي:** يمثل الأرز الغذاء الأساسي لما يزيد على نصف سكان العالم وله أهمية كبيرة في الأمن الغذائي في الدول ذات الدخل المحدود التي تعاني من نقص الغذاء والتي يتزايد عددها لذلك أعلنت الجمعية العامة للأمم المتحدة أن عام ٢٠٠٤م عاما دوليا للأرز.

**٣- الذرة:** ثالث المحاصيل الغذائية في الأهمية بعد القمح والأرز ويعتمد عليه كغذاء لسكان الدول النامية في أفريقيا وأمريكا اللاتينية ويرتبط استخدامه كغذاء للسكان بمستوي المعيشة المنخفض كما يستخدم كعلف للحيوان ومعنى ذلك أن الإنسان يحصل عليه كغذاء إما بطريق مباشر أو غير مباشر في صورة لحوم وألبان، والذرة **نوعان هما:**

**النوع الأول: الذرة الشامية:** وتزرع في المناطق الداخلية من القارات ذات المطر الصيفي مثل السهول الوسطى الأمريكية ويحتاج إلى تربة خصبة بينما يناسب النوع الأخير ظروف أقل مثالية من حيث الحرارة والتربة بل أن إنتاج الذرة الرفيعة يرتبط بالأقاليم المدارية الحارة. وعن أهم الدول المنتجة للذرة الشامية فثاني الولايات المتحدة الأمريكية علي رأس القائمة بنسبة تصل إلى ثلث الإنتاج العالمي يليها في قارة آسيا الصين والهند واندونيسيا وكذلك تعتبر البرازيل في أمريكا الجنوبية دولة رئيسية في الإنتاج ويشهها في ذلك مصر في أفريقيا وتنتج الدولتان نصف إنتاج قارتيهما من هذا المحصول. مما سبق نرى أن أكثر من نصف الإنتاج يأتي من الدول المتقدمة (٥٤,٢٨%) وفي جميع هذه الدول تستخدم الذرة الشامية أساسا كعلف للحيوان بينما تستخدم الدول النامية مثل المكسيك والبرازيل ومصر والهند وغيرها كغذاء للإنسان وخاصة في الريف ويلاحظ أن الإنتاج يتميز بالانتشار وأن زراعته تتركز في عروض معتدلة أساسا وتتصدر الولايات المتحدة قائمة الدول في تصدير هذا المحصول إلى الخارج.

**النوع الثاني: الذرة الرفيعة:** محصول الغذاء الرئيسي في الأقاليم المدارية حيث مستوي المعيشة المنخفض ومن هنا تتركز زراعته في الأقاليم المدارية بكل من آسيا وأفريقيا وتنتج القارتان ٩١,١% من إنتاجه العالمي كما يتركز ٩٢% من إنتاجه في الدول النامية. وتستخدم الذرة الرفيعة كغذاء للإنسان في الأقاليم المدارية وكغذاء للحيوان في الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا وبعض دول أوروبا.

**ثانيا: الثروة الحيوانية:** استأنس الإنسان فواعا من الحيوانات منذ آلاف السنين وذلك اما للحصول عني الغذاء أو لاستخدامه في الأعمال التي تتطلب طاقة كبيرة مثل النقل والأعمال الزراعية وترتبط تربية الحيوان في العالم بمناطق الحشائش الطبيعية مثل السافانا والاسبس وتعتبر الماشية (أي الأغنام) والأغنام أهم الموارد الحيوانية بالنسبة للإنسان وأكثرها قيمة من الناحية الاقتصادية. وأهم منتجات الحيوان اللحوم وتشكل لحوم الماشية والخنازير ٩٠% من إجمالي الإنتاج العالمي منها باستثناء الدواجن والطيور كما تساهم الماشية بحوالي ٩٠% من إنتاج الألبان العالمي والجاموس ٤% والبقلي من الأغنام والماعز أما الصوف فيأتي من الأغنام والشعر من الماعز والإبل. وعلى الرغم من توافر أنواع الحشائش التي تصلح كغذاء للحيوان بالأقاليم المدارية إلا أن إنتاج الحيوان في المناطق المعتدلة أكبر ويرجع ذلك إلى الأسباب الآتية:

١- تؤدي الحرارة المرتفعة إلى قلة إنتاج الحيوان من الألبان واللحوم وإلى بطء نمو الحيوان.

٢- على الرغم من كثافة الغطاء النباتي الممثل في الحشائش بالأقاليم المدارية فإن معظمها قليلة القيمة من الناحية الغذائية.

٣- توفر الأقاليم المدارية المرتفعة الحرارة والغزيرة الأمطار ظروفا مثالية لتكاثر الحشرات التي تنقل الأمراض إلى الحيوانات مثل ذبابة تسي تسي التي تنقل مرض النوم إلى الحيوانات ورغم ذلك فقد قامت العديد من الحضارات معتمدة على تربية الماشية في المناطق الواقعة على هامش السافانا في شرق وغرب أفريقيا وكانت الماشية هي أساس ثروة ومكانة أصحابها ومازال هذا النمط من الرعي سائدا في كثير من جهات أفريقيا وجنوب غرب آسيا وفي الهند يعبد الهندوس البقر ويحرمون ذبحه ورغم أن أكبر عدد من الماشية يوجد بها إلا أنها ثروة غير ذات قيمة ولا شك أن غذاء السكان في الهند قد تأثر نتيجة لذلك فاصبحوا يحصلون على البروتين من الأسماك بدلا من لحوم الماشية. وأهم حيوانات الرعي التي سقناها في هذه الدراسة الماشية والأغنام والماعز والإبل وأهم مناطق تربية الماشية حشائش السافانا وخاصة في أمريكا الجنوبية وإستراليا وتنتشر تربية الأغنام في مناطق الحشائش المعتدلة أو الاستبس حيث الحشائش أقصر وأقل كثافة وأكثر ليونة أما الإبل فتعود تربيتها في الإقليم الصحراوي وشبه الصحراوي.

### توزيع الثروة الحيوانية في العالم:

١- **الماشية (الأبقار):** ويتضح مما سبق أن حوالي ٣/٢ عند الماشية في العالم يوجد في الدول النامية في آسيا وأمريكا الجنوبية وأفريقيا (٦٧.٨%) بينما يربي حوالي الثلث فقط (٣٢.٢%) في الدول المتقدمة رغم أنها هي المستهلك الأول للحوم ومنتجات الألبان. وتعد الإشارة إلى أن الماشية المنتجة للثبات تتركز تربيتها في الدول المتقدمة بينما تلك المنتجة للحوم تتركز في الدول النامية حيث المناخ البارد في الأولي والمداري الحار في الثانية كذلك تعتمد تربية الماشية في الدول المتقدمة على نباتات الحلف إلى جانب الحشائش الطبيعية بينما تعتمد في معظم الدول النامية على الحشائش الطبيعية فقط. أما عن أهم الدول التي يوجد بها أعداد كبيرة من الماشية فنجد أن الهند هي أولى الدول بنسبة ١٥% ولكن هذا العدد الكبير ليس له قيمة اقتصادية وتأتي البرازيل في المركز الثاني (١٠.٦%) أي حوالي نصف العدد الموجود في أمريكا الجنوبية ثم الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا (٩.٠%) يليها الولايات المتحدة الأمريكية (٧.٨%) وباتي في المراكز التالية كل من الصين والأرجنتين والمكسيك وكولومبيا والسودان وفرنسا.

٢- **الجاموس:** يكاد يقتصر وجوده بالدول النامية ذات المناخ الحار والمجاري المائية (الأنهار) الكثيرة ويربي ٩٩.٥% منها في الدول النامية ويميش في قارة آسيا ٩٦.٨% من إجمالي عدد الجاموس في العالم ويتركز بها في الجنوب والشرق والجنوب الشرقي في الهند والصين واندونيسيا وتايلاند وباكستان وبنجلاديش وغيرها وفي جميع هذه الدول تكثر الأنظمة النهرية وتسقط الأمطار بغزارة في فصل الصيف وترتفع درجة الحرارة، أما في أفريقيا (٢%) تأتي مصر على رأس الدول الأفريقية من حيث عدد رؤوس الجاموس بها والذي يبلغ ٢.٦ مليون رأس وقد بلغ عدد رؤوس الماشية والجاموس في العام ٢٠٠١م حوالي ١.٦ مليار رأس.

٣- **الأغنام والماعز:** يربي منها بالدول النامية ٥٢.٨% وبالدول المتقدمة ٤٧.٢% ويربي أكبر عدد منها بقارة آسيا يليها الأوقيانوسية ثم قارة أفريقيا وأوروبا وأمريكا الجنوبية وتأتي أمريكا الشمالية في آخر القائمة بالنسبة لما يربي بها من أغنام. أما أهم الدول التي تربي بها أعداد كبيرة من الأغنام فتأتي في مقدمتها: أستراليا التي تعد أولى دول العالم أيضا في إنتاج الصوف وتصديره وأهم أنواع الأغنام التي تربي بها المارينو الغزير الصوف يليها الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا ثم الصين ونيوزيلندا فالهند ثم تركيا وإيران ودول أخرى عديدة مثل جمهورية جنوب أفريقيا والأرجنتين وأوروغواي وجميع هذه الدول تنتج وتصدر كميات كبيرة من الصوف واللحوم. أما من حيث الماعز فأغنامها تختلف عن الأغنام في تركز تربيتها في قارتي آسيا وأفريقيا ومما يؤكد تركز أعدادها أيضا في الدول النامية أن ما نسبته ٩٤.٥% من جملة عدد رؤوسها يربي في هذه الدول وقد بلغ عدد رؤوس الأغنام والماعز في العالم عام ٢٠٠١م حوالي ١.٨ مليار رأس والماعز مصدر رئيسي للشعر واللحوم كما تصلح تربيتها في المناطق الجبلية ذات المراعي الفقيرة نسبيا أي في الأقاليم شبه الجافة. وتصدر دول آسيا للمراكز الثلاثة الأولى من حيث عدد رؤوس الماعز وأولى الدول الهند ثم الصين وباكستان وفي جميع هذه الدول تنتشر المناطق الجبلية والمراعي غير الغنية على طول منحدراتها وفي أفريقيا تأتي ثلاث دول في المراكز من الرابع إلى السادس وهي الصومال وكينيا والسودان ومن الدول الأخرى التي يوجد بها أعداد لا بأس بها من الماعز إيران وتركيا والبرازيل والمكسيك ، الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا وتقل أعداد الماعز بصورة ملحوظة في جميع دول الأمريكتين باستثناء البرازيل والمكسيك وفي جميع دول أوروبا باستثناء اليونان وأسبانيا كما تقل أيضا في أستراليا ونيوزيلندا.

٤- **الأبل:** ويكاد يقتصر وجودها علي قارتين هما أفريقيا وآسيا يعيش في الأولى ما نسبته ٧٥% وفي الثانية ٢٥% فقط ويرجع ذلك إلي اتساع مساحة الصحاري في أفريقيا والتي تقدر بأكثر من ثلث مساحتها حيث توجد بها أكبر صحراء في العالم وهي الصحراء الكبرى بالإضافة إلي صحراء الصومال وغيرها ، وتتصدر الصومال دول العالم من حيث عدد رؤوس الأبل أكثر من ثلث عددها الإجمالي يليها السودان ويوجد بالدولتين نصف عدد الإبل في العالم ومن الدول الأخرى في أفريقيا التي تربى بها الإبل أثيوبيا وموريتانيا ومصر أما في آسيا فتأتي الهند في المركز الأول يليها الصين والمملكة العربية السعودية وباكستان والدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا، ويتضح من توزيع الإبل السابق في دول العالم الارتباط الكبير بين وجودها وبين انتشار الصحاري وهي بذلك علي عكس الجاموس الذي يربي حيث تكثر المياه. وبالنسبة للفلفلف والحجر بالنسبة لمنتجات الحيوان وأهمها اللحوم والصوف نجد أن دول نصف الكرة الجنوبي تخرج منها أهم هذه الصادرات وأهم الدول المصدرة للحوم هي استراليا ونيوزيلندا والأرجنتين وأروجويا وتنتشر فيها جميعا وإيطالية بالإضافة إلي الولايات المتحدة ومصر وإيران والسعودية. وتخرج صادرات الصوف من دول نصف الكرة الجنوبي وعلي رأسها استراليا (أكثر من ٥٠% من إجمالي الصادرات) ثم نيوزيلندا والأرجنتين وجنوب أفريقيا وتنتج إلي الدول الصناعية أيضا في غرب أوروبا واليابان والدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا حيث صناعة المنسوجات المتقدمة والاستهلاك الكبير للصوف بسبب المناخ البارد.

**ثالثا: الثروة السمكية:** تعتبر المحيطات والبحار والأنهار وغيرها من المسطحات المائية مصانع يتم فيها تحويل طاقة الشمس إلي كائنات حية دقيقة تتغذي عليها الأسماك وتختلف درجة غني المسطحات المائية بهذه الكائنات من جزء إلي آخر وبالتالي تختلف درجة غني المياه بالثروة السمكية ، ويرجع ذلك إلى :

١- **التوسع مناطق الأرصفة القارية:** وهي عبارة عن المناطق البحرية قليلة العمق (١٨٠ مترا) والتي يغطيها ضوء وحرارة الشمس وتحرك مياهها بواسطة الأمواج والمد والجزر وكلها عوامل تساعد علي انتشار الغذاء السمكي ووفرته ، وتعتبر الأرصفة القارية امتداد لليابس تحت مياه المحيط ولهذا تقع ملاصقة لمواهل القارات وغير بعيد عنها وتسهم هذه المناطق بحوالي ٤٦% من الإنتاج العالمي للأسماك.

٢- **مناطق التقاء التيارات البحرية الباردة والدافئة:** غالبا ما يلتقي أمام السواحل الشرقية للقارات بين دائرتي عرض ٤٠-٥٠° شمالا تياران أحدهما دافئ قادم من المناطق المدارية والآخر بارد قادم من المناطق القطبية وغالبا ما ينزلق التيار الدافئ فوق التيار البارد فيعمل الأخير علي تحريك الغذاء السمكي من الأعماق نحو السطح فتتجمع الأسماك لتتغذي عليه والمناطق التي تلتقي عندها التيارات الدافئة بالباردة هي:

أ- أمام سواحل اليابان حيث يلتقي تيار اليابان الدافئ مع تيار كمتسكا البارد.

ب- أمام سواحل شرق أمريكا الشمالية حيث يلتقي تيار الخليج الدافئ مع تيار لبرادور البارد وهناك مجموعة أخرى من العوامل البشرية تساعد علي ممارسة السكان لحرفة صيد السمك مثل التقدم التكنولوجي ووفرة رأس المال وارتفاع كثافة السكان وارتفاع مستوى المعيشة. ويحصل الإنسان علي ٢٥% من استهلاكه من البروتين الحيواني من الأسماك سواء بطريقة مباشرة أو عن طريق الدواجن وغيرها من الحيوانات وبصفة عامة تزداد الأسماك في غذاء الشعوب المتقدمة علي الرغم من تزايد الطلب عليها في كل من الدول النامية والمتقدمة.

**مصادر المياه المالحة - أو مصايد البحار والمحيطات وأهمها:**

١- **مصايد دول شرق آسيا:** المطلة علي المحيط الهادي وتستغلها اليابان والصين والدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا وكوريا الشمالية والجنوبية.

٢- **مصايد دول شمال غرب أوروبا:** المطلة علي الأطلسي وأهم الدول التي تشترك في استغلالها النرويج والدانمرك وإيسلندا وبريطانيا وفرنسا.

٣- **مصايد شرق أمريكا الشمالية:** وتستغلها كندا والولايات المتحدة.

٤- **مصايد شمال غرب أمريكا الشمالية:** وتستغلها كندا والولايات المتحدة والدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا.

٥- **مصايد غرب أمريكا الجنوبية:** أمام سواحل شيلي وبيرو.

بالإضافة إلي مصايد المحيط الهندي وجنوب الأطلسي والبحر المتوسط.



**إنتاج الأسماك من المياه المالحة:** أهم الدول المنتجة من الصيد المحيطي علي الترتيب هي: اليابان - الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا - الصين - الولايات المتحدة الأمريكية - شيلي - بيرو - النرويج - ودول أخرى عديدة مثل الهند وكوريا الجنوبية ونيوزلندا وبريطانيا وفرنسا وكندا وغيرها. ويمكن مضاعفة إنتاج أسماك المياه المالحة إلي ثلاث أضعاف مع تطوير وسائل الصيد ومع المحافظة أيضا علي مياه البحر والمحيطات من التلوث وبذلك تصبح المصايد المحيطية المنفذ الوحيد لزيادة إنتاج الغذاء الغني بالبروتين في المستقبل مع الزيادة المطردة في عدد سكان العالم.

**مصايد المياه العذبة:** الأسماك هي أهم أنواع الثروة المائية سواء من البحار والمحيطات ذات المياه المالحة، أو من الأنهار والبحيرات ذات المياه العذبة وإذا كانت المصايد الأولى تستلزم بمعظم الإنتاج العالمي (٨٧%) فإن المسطحات المائية الداخلية تسهم بقدر لا يستهان به وتأتي هذه الكمية من الأنهار والبحيرات والمزارع السمكية وحقول الأرز المنتشرة في آسيا الموسمية ، وقد اتجه الإنسان منذ القدم إلي الحصول علي جزء من غذائه من هذه المسطحات المائية في مصر للقديم والصين والهند وغيرها. وتحتل الصين المركز الأول في إنتاج الأسماك من المياه العذبة بنسبة ٣٢% من الإنتاج العالمي يليها الهند ثم الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا وإندونيسيا وتسهم دول أخرى بنسب لا بأس بها من الإنتاج مثل اليابان وفيتنام وتايلاند وتنزانيا وزاير بل أن جمهورية مصر العربية بلغت نسبة إنتاجها السمكي من المياه العذبة ٨١% من إجمالي إنتاجها وذلك من نهر النيل والترع والمصارف. إن دول قارة آسيا وخاصة الواقعة بالإقليم الموسمي تسهم بنسبة تقرب من ٦٠% من إجمالي مصايد المياه العذبة حيث تعتبر حقول الأرز مصدرا رئيسيا لها وفي جميع هذه الدول تجري أنظمة نهريّة كبرى مثل نهرا الجانج وروافده في الهند وبنجلاديش. وتبلغ نسبة إنتاج قارة أفريقيا من مصايد المياه العذبة حوالي ١٥.٥% من جملة الإنتاج ويوجد بها أنظمة نهريّة كبيرة مثل النيل والكنغو والنيجر والسنگال والزمبيزي ولكن الأهم من ذلك البحيرات التي تشغل مساحات واسعة في شرق القارة مثل فيكتوريا وغيرها كذلك بلع نهر الأمازون دورا هاما كمصدر للغذاء السمكي في البرازيل وأمريكا الجنوبية ويعتمد عليه السكان الذين يعيشون علي ضفافه في الحصول علي الغذاء. يتركز إنتاج أسماك المياه العذبة بصفة أساسية في الدول النامية بكل من آسيا وأفريقيا وأمريكا الجنوبية باستثناء الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا والولايات المتحدة ، وتمكّن إنتاج الأسماك من المياه العذبة الذي تستأثر بمعظمه الدول المتقدمة التي تمتلك التكنولوجيا والإمكانات والأساطيل المجهزة ويمكن تقسيم النشاط الاقتصادي لصيد الأسماك إلي نوعين:

أ- الصيد التجاري من المحيطات والبحار وهدفه سد مطالب الغذاء وتحقيق فائض التجارة.  
ب- الصيد المعيشي من المياه العذبة المملئة في الأنهار والبحيرات ويمارسه الإنسان لسد مطالبه من الغذاء فقط.

إن جميع الدول المصدرة للأسماك هي دول متقدمة نصيبها كبير من الصيد المحيطي مثل الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي سابقا وكندا وبريطانيا والنرويج ونيوزلندا وهولندا وأن معظم الدول التي تستورد الأسماك دول متقدمة يرتفع بها مستوى المعيشة ويزداد الطلب بها علي البروتين الحيواني بالإضافة إلي بعض الدول النامية مثل مصر التي تعاني من النقص في اللحوم والألبان والأسماك.

**صيانة الموارد الغذائية وتنميتها:** توزيع الموارد الغذائية غير متكافئ علي سطح الأرض فتوجد دول غنية بمواردها وأخرى فقيرة وتسمى المجموعة الأخيرة إلي تأمين احتياجاتها من الموارد الغذائية إما عن طريق الاستيراد من خلال الاتفاقيات التجارية أو عن طريق المعونات إذا كانت غير قادرة علي الشراء من السوق العالمية. والواقع أن عددا كبيرا من سكان العالم يعانون من عدم الحصول علي الغذاء الكافي وصفة خاصة في الدول النامية حيث يعيش فيها بلليون نسمة في فقر شديد، ٦٠٠ مليون نسمة علي حافة المجاعة وذلك أما نتيجة لصغر مساحة الأرض الزراعية أو لموء استخدامها في الزراعة أو لعوامل أخرى وقد ازداد الطلب في السنوات الأخيرة علي جميع أنواع الموارد الغذائية للأسباب الأتية:

- ١- الزيادة الكبيرة والسريعة في عدد السكان وخاصة في الدول النامية.
- ٢- ارتفاع مستوى المعيشة في جميع دول العالم.
- ٣- التغير الذي طرأ علي توزيع السكان وهجرتهم من الريف وتركزهم في المدن.
- ٤- انكماش مساحة الأرض الزراعية.

وقد نتج عن ذلك تغيرات كبيرة في نوع استخدام الأرض نتج عنه تلوث في الماء والهواء والتربة وزحف العمران علي الأراضي الزراعية المحدودة المساحة مما أدى إلي الإضرار بالموارد في كثير من الدول ولهذا

لابد من صيانة هذه الموارد والمحافظة عليها حتى يتحقق لكل فرد يعيش في هذا العالم مستوى معيشة لا بأس به بعيدا عن الفقر والمرض وسوء التغذية.

#### **أولا: صيانة الموارد الغذائية الزراعية وذلك عن طريق<sup>(٢)</sup> :**

- ١- المحافظة على خصوبة التربة وعدم إنهاكها في الزراعة بإرضتها بعض الوقت أو تعويضها بالأسمدة.
- ٢- عدم الإفراط في الزراعة للمحافظة على خصوبة التربة وعدم التوسع في زراعة المحاصيل المعجدة للتربة.
- ٣- تطبيق نظام الدورات الزراعية.
- ٤- الحد من ظاهرة قطع أشجار الغابات أو إعادة استزراعها وذلك لحماية التربة من الانجراف وخاصة فوق منحدرات الجبال.
- ٥- فرض عقوبات شديدة على عملية تجريف الأرض للزراعة.
- ٦- تطبيق أساليب التقنية الحديثة في الزراعة باستخدام البذور المالية الإنتاجية والأسمدة المناسبة.
- ٧- للقضاء على الآفات والحشرات التي تصيب النبات والحيوان والتي تعيش على غذاء الإنسان كالطيور والغفان.
- ٨- تقليل الفاقد من المواد الغذائية أثناء النقل أو التخزين.

#### **ثانيا: صيانة الموارد الغذائية الحيوانية وذلك عن طريق:**

- ١- وضع برامج للمحافظة على الثروة الحيوانية والاهتمام بالعلاج البيطري والتوسع في تهجين السلالات الجيدة.
  - ٢- المحافظة على جميع الموارد المائية المالحة والعذبة من التلوث للمحافظة على الثروة السمكية.
  - ٣- الاستخدام الأمثل لموارد المياه العذبة والمحافظة على كل قطره منها وخاصة في الأقاليم الصحراوية وشبه الصحراوية.
  - ٤- وضع تشريعات دولية تحكم عملية توزيع المياه بالعدل بين الدول المشتركة في حوض تصريف نهري واحد مثل حوض النيل أو حوض الفرات وغيرها.
- الزراعة في الوطن العربي** : يلفد وهب الله الوطن العربي المياه العذبة والتربة الخصبة التي تفيض عليه بالخيرات والمناخ المتنوع الذي أدى إلى تنوع محاصيله الزراعية كما منحه أيدي عاملة مدربة تتسم بالكفاءة ورؤوس أموال ضخمة يمكن استغلالها في إقامة عديد من المشروعات الزراعية هذا بالإضافة إلى توافر السوق التي تساعد على تسويق منتجاته الزراعية، وكل هذه العوامل ساعدت على قيام الزراعة مما أدى إلى استقرار الإنسان وقيام أعرق الحضارات اعتمادا على الزراعة مثل الحضارة المصرية القديمة وحضارة بلاد الرافدين.

#### **أولا: العوامل الطبيعية:**

- ١- **موارد المياه:** لدى الوطن العربي موارد مائية متنوعة وهي من أهم عوامل قيام الزراعة
- ٢- **التربة:** لدى الوطن العربي تربة خصبة تفيض عليه بالخيرات توجد حول مجاري الأنهار مثل الأراضي الخصبة حول نهر النيل في مصر والسودان والأراضي الخصبة حول نهري النيل والفرات في العراق.
- ٣- **المناخ:** لدى الوطن العربي مناخا متنوعا وساعد ذلك على إنتاج محاصيل متنوعة يمكن أن يستغل هذا التنوع في تحقيق التبادل والتكامل بين الدول العربية في المحاصيل الزراعية.

#### **ثانيا: العوامل البشرية:**

- ١- **الأيدي العاملة:** يمتلك الوطن العربي ثروة بشرية في جميع المجالات ومنها مجال الزراعة حيث يمتلك فلاحين وعمالا زراعيين وفنيين على مستوى من الخبرة والكفاءة وتصدر الدول التي لديها فائض في هذه الثروة البشرية مثل مصر إلى الدول التي تحتاجها.
- ٢- **رأس المال:** تحتاج الزراعة إلى توافر رؤوس الأموال لإقامة العديد من المشروعات الزراعية وتملك بعض الدول العربية رؤوس الأموال خاصة دول الخليج وقد قامت بعض هذه الدول بتمويل العديد من المشروعات الزراعية في الوطن العربي.
- ٣- **السوق:** لقد أدت زيادة الطلب على المنتجات الزراعية في الدول العربية إلى التوسع في النشاط الزراعي وزيادة الإنتاج والعمل على تحسين المنتجات الزراعية لتبقي منافسة لغيرها من المنتجات.

<sup>(٢)</sup> المصدر : الدراسات الاجتماعية - الوطن العربي - طواهر جغرافية وحضارية إسلامية (٢٠٠٩-٢٠١٠م)

## مناطق توطن الزراعة في الوطن العربي: تنوع مناطق الزراعة حيث نجد أن:

- تنتشر الزراعة على المطر في الأجزاء الشمالية للوطن العربي وفي المناطق الجنوبية للسودان والصومال وموريتانيا.
- تنتشر الزراعة على الري حول مجاري الأنهار.
- تنتشر الزراعة على المياه الجوفية في المناطق الصحراوية كما في الواحات.

### مشكلات الزراعة:

- اعتماد معظم الزراعة على الأمطار يؤدي إلى تذبذب الإنتاج وفقا لتذبذب معدلات الأمطار.
- عدم استغلال كل الأراضي الصالحة للزراعة (المساحة المنزرعة تقدر بنحو ٥% من مساحة الوطن العربي).
- قلة استخدام الأساليب التكنولوجية الحديثة في الزراعة.
- وتعد مشكلة التصحر من المشكلات التي تهدد الزراعة في الوطن العربي. وتعني عدم قدرة الأرض على إنتاج النبات بسبب الجفاف الطويل وزحف الرمال وما يقوم به الإنسان من رعي جائر وإفراط في زراعة المحاصيل المجهدة للتربة وقطع الأشجار.

### المحاصيل الزراعية:

تنوع المحاصيل الزراعية في الوطن العربي ولكل منها فوائده واستخداماته فمنها ما يستخدم كغذاء للإنسان والحيوان ومنها ما يدخل في الصناعة ومنها ما يدخل في التجارة الدولية وقد كانت حكمه الله في تنوع المحاصيل الزراعية لتحقيق للتبادل بين الدول العربية فيما تنتج من محاصيل مختلف وينتج الوطن العربي العديد من المحاصيل.

### المحاصيل الزراعية:

- الحبوب الغذائية .
- المحاصيل الصناعية والتجارية .
- الأشجار المثمرة والفاكهة .

**أولا: الحبوب الغذائية:** تشغل الحبوب الغذائية مساحات واسعة من المساحة المزروعة في الوطن العربي تقدر بقرابة ٧٤.٦% من جملة المساحة المزروعة وتعتبر مصر من أكبر الدول العربية إنتاجا للحبوب الغذائية.

- **القمح (سنابل القمح):** يعد من أهم المحاصيل الغذائية ويزرع في معظم الوطن العربي وهو محصول شتوي ويحتاج إلى حرارة معتدلة وتربة خصبة سهلة الصرف ويبلغ إنتاج الوطن العربي منه نحو ٢٣ مليون طن عام ٢٠٠٧م وتعد مصر أكبر الدول المنتجة له يليها المغرب ثم سوريا، لا يكفي إنتاج القمح حاجة الاستهلاك في مصر رغم أنها أول الدول العربية في إنتاجه بسبب الزيادة السكانية وزيادة الاستهلاك وتبحث الدولة دائما من حلول لتعويض النقص في إنتاج القمح وتضطر إلى استيراد كميات منه من الدول الأجنبية.
- **الشعير:** هو محصول شتوي يزرع في التربة التي لا تصلح لزراعة القمح لأنه يتحمل الجفاف والتذبذب في درجة الحرارة وقلل التربة ويبلغ إنتاج الوطن العربي منه قرابة ٥ مليون طن عام ٢٠٠٧م وتأتي المملكة المغربية في مقدمة الدول المنتجة للشعير.
- **الذرة الشامية:** محصول صيفي ويبلغ إنتاج الوطن العربي منه ٧.٥ مليون طن عام ٢٠٠٧م وتعد مصر أولى الدول إنتاجا للذرة الشامية تليها المغرب.
- **الذرة الرفيعة:** محصول صيفي ويبلغ إنتاج الوطن العربي منه نحو ٧.٧ مليون طن عام ٢٠٠٧م وتعد السودان أكثر الدول إنتاجا له حيث تنتج أكثر من نصف الإنتاج وتأتي بعدها مصر.
- **الأرز:** هو محصول صيفي يمد أقل الحبوب الغذائية لانتشارا لأنه يحتاج إلى درجة حرارة مرتفعة ومياه ري وفيرة وتربة طينية ثقيلة لذلك تتركز زراعته في مصر خاصة في شمال الدلتا ويبلغ إنتاج الوطن العربي منه ٧ مليون طن عام ٢٠٠٧م وتشتأثر مصر بمعظم الإنتاج ويلها العراق.

### بيان مقارن للحبوب الغذائية في الوطن العربي

أوجه المقارنة	القمح	الذرة الشامية	الذرة الرفيعة	الأرز
موسم الزراعة	شتوي	صيفي	صيفي	صيفي
الدول المنتجة	مصر والمغرب وسوريا	مصر والمغرب	السودان ومصر	مصر والعراق
معدلات الإنتاج (مليون طن)	٢٣	٧.٥	٧.٧	٧

## ثانياً: المحاصيل الصناعية والتجارية:

١- **قصب السكر:** المصدر الرئيسي لإنتاج السكر وهو محصول صيفي يحتاج إلى مياه وفيرة وتربة خصبة وجو مشمس معظم أيام السنة. وتعتبر مصر أكبر دولة عربية منتجة يليها السودان ويبلغ إنتاج الوطن العربي منه نحو ٢٤ مليون طن عام ٢٠٠٧م ولا تقتصر الأهمية الاقتصادية لقصب السكر في إنتاج السكر بل أن هناك عدداً من الصناعات الثانوية مثل صناعة الورق والخشب.

٢- **بنجر السكر:** محصول شتوي يزرع في الجهات الشمالية من الوطن العربي يصنع من عصارته السكر ومن مخلفاته علف للحيوان وأكبر الدول العربية إنتاجاً له المغرب تليها مصر.

٣- **القطن:** أهم الألياف الطبيعية المستخدمة في صناعة المنسوجات وهو محصول صيفي يحتاج لحرارة مرتفعة وتربة خصبة جيدة الصرف وأيد عاملة وفيرة لذلك تأتي مصر في مقدمة الدول العربية في إنتاجه كما أنها أولى دول العالم في إنتاج القطن طويل اللبلة الذي يمتاز بنعومة خيوطه وبياضها كما يزرع القطن في السودان وسوريا والمغرب.

٤- **البن:** من المحاصيل التي تدخل في للتجارة الدولية وتحتاج إلى حرارة مرتفعة وأمطار غزيرة وتربة خصبة وتعد اليمن أولى دول إنتاجه يليها السودان.

**ثالثاً: الأشجار المثمرة والفواكه:** يزرع الوطن العربي عدداً من الأشجار المثمرة والفواكه ويبلغ إنتاجه من الفاكهة ٢٨,٧ مليون طن عام ٢٠٠٧.

### الفواكه والأشجار المثمرة:

- التمر ( النخيل ) يضم الوطن العربي ٩٠% من اشجار النخيل في العالم وتحمل العراق المركز الأول في انتاج التمر .
- العنب ( الكروم ) تتركز زراعته على سفوح المرتفعات وتحمل دول المغرب العربي المرتبة الاولى في انتاجه .

- الموالح يسهم الوطن العربي بنحو ١٠% من الانتاج العالمي وتعد فلسطين اولى الدول العربية إنتاجاً له .
- الزيتون تنتشر زراعته في المناطق المطلة على البحر المتوسط وتعد دول المغرب العربي أولى الدول في انتاجه .

**الثروة الحيوانية في وطننا العربي:** يمتلك الوطن العربي ثروة حيوانية متنوعة فقد وهب الله أراضي خصبة ومراعي تربي بها الحيوانات التي توفر لنا اللحوم والألبان والجلود والأصواف والدواجن التي توفر اللحم والبيض وبه مساحات مائية غنية ومالحة بها عديد من الكنوز والثروات من أهمها الأسماك والكاينات البحرية بأنواعها وأشكالها المتعددة ويجب استغلال هذه الثروات المختلفة لمد الحاجة من الغذاء.

**أولاً: الحيوانات:** تربي الحيوانات في الوطن العربي إما في الأراضي الزراعية أو في المراعي وتبلغ مساحة المراعي الطبيعية ٢٥% من مساحة الوطن العربي ومعظم هذه المراعي توجد في كل من السعودية والصومال والسودان والجزائر والمغرب وتنقسم إلى مراعي معتدلة في الشمال ومراعي حارة في الجنوب.

- الثروة الحيوانية تتركز أما في الشمال حيث توجد المراعي المعتدلة وتربي بها الأغنام والماعز وأما في الجنوب حيث المراعي الحارة وتربي بها الماشية والأغنام.
- أكثر الدول التي تمتلك ثروة حيوانية دولة السودان.
- تربية الجاموس تقتصر على مصر والعراق حيث البيئة القفصية وذلك لأن الجاموس لا يتحمل الجفاف أو البرودة الشديدة.

- الأبقار تتركز في السودان ومصر والمغرب وسوريا والصومال حيث المراعي الغنية.
- الأغنام تتركز في السودان والمغرب والجزائر.
- الماعز تتركز في الصومال والسودان.
- الخيول العربية الأميلة في مصر والمغرب والعراق.
- الإبل تتركز في السودان حيث تضم نحو نصف أعداد الإبل في الوطن العربي. ويتميز الوطن العربي بالإبل العربية ذات الشهرة الكبيرة فهي تتميز بسرعتها وجمالها وتستخدم هذه الإبل في سباق الهجن كما في الإمارات والسعودية ومصر.
- رغم هذه الأعداد من الحيوانات إلا أن إنتاج اللحوم في الوطن العربي قليل نتيجة فقر المراعي وعدم كفاية العناية الطبية وعدم تحسين السلالات وتشغيل الحيوانات في أعمال الحقل.

## ولهذه الحيوانات المختلفة أهمية كبيرة تتمثل في أنها:

- مصدرا للحوم والجلود الذي تصنع منه الملابس والأحذية.
- ترتبط بها عديد من الصناعات مثل صناعة الزيت والجلين.
- تستخدم بعضها في النقل وأعمال الحقل.

**ثانيا: تربية الدواجن:** للحصول علي بديل للحوم الحمراء تقوم الدول العربية بتربية الدواجن في المزارع وذلك لاستفادة من لحماها وبيضها ومن أكبر الدول إنتاجاً للدواجن السعودية ومصر وتونس.

**ثالثا: الثروة السمكية:** الوطن العربي غني بثرواته المائية المتعددة ذات القيمة الاقتصادية الكبيرة وذلك بسبب ما وهبه الله من سواحل طويلة وبحار متعددة ومجار مائية عذبة وقد عرف سكان الوطن العربي هذه الثروات منذ أقدم العصور واستخدموها في غذائهم وزينتهم. وتشكل الأسماك أهم موارد الثروة المائية في الوطن العربي وأكثرها استغلالا لأنها تمد سكان هذا الوطن بغذاء بروتيني أساسي يحميهم من الأمراض ويعوض النقص في الثروة الزراعية والحيوانية كما أن زيادة الإنتاج السمكي تؤدي إلي ازدهار مشروعات التصنيع التي من أهمها صناعة حفظ وتعليب الأسماك ويمتلك الوطن العربي مصائد أسماك متعددة.

- المصايد البحرية مثل بحيرات مصر الشمالية وبحيرة قارون وبحيرة جنوب مصر.
- المصايد البحرية مثل مصايد المحيط الأطلنطي والمحيط الهندي ومصايد البحر المتوسط والبحر الأحمر والبحر العربي والخليج العربي.

بالإضافة للمصايد السابقة ينتشر في بعض دول الوطن العربي المزارع السمكية وتشكل ٣.٣% من جملة إنتاج الأسماك في الوطن العربي. ويصل إنتاج الوطن العربي من الأسماك قرابة ٣.٧ مليون طن وتأتي المغرب في مقدمة الدول العربية في إنتاج الأسماك ويلها مصر وموريتانيا وعمان واليمن. وبالرغم من توافر المسطحات المائية المتنوعة إلا أن إنتاج الوطن العربي من الثروة السمكية قليل ولا يتناسب مع الإمكانيات المتاحة .

### أسباب قلة إنتاج السمك :

- استخدام الصيادين الأساليب البدائية في عمليات الصيد .
- التلوث الذي يؤدي إلى قتل أعداد كبيرة من الأسماك .
- ترك السكان لحرفة الصيد واتجاههم إلى استخراج البترول والصناعة .
- الصيد في الأوقات الممنوعة أو باستخدام شبك ضيقة .
- تخلف وسائل نقل وحفظ الأسماك .

### مفاهيم :

**تصحر:** عدم قدرة الأرض علي إنتاج النبات .

**محاصيل غذائية :** محاصيل يعتمد عليها الإنسان في غذائه مثل القمح والأرز والذرة والشامية والذرة الرفيعة.

**محاصيل صناعية وتجارية :** محاصيل تدخل في الصناعة أو في التجارة مثل القطن وقصب السكر وبختر السكر والبن.

**سباق الهجن (الجمال) :** رياضة شعبية تمارس في الوطن العربي وفي هذه الرياضة تتسابق الهجن بسرعة تصل إلي ٦٤ كم/س في أماكن مخصصة لهذا المباق.

**مراعي طبيعية :** المراعي تنمو طبيعيا دون تدخل الإنسان وتربي بها حيوانات مختلفة حسب غني هذه المراعي.

## علم البحيرات Limnology

علم البحيرات يهتم بالبيئة المائية في البحيرات والانهيار خاصة من الناحية البيئية والبيولوجية وهذا العلم limnology مشتق من الكلمة اليونانية Limne وتعني البحيرة أو المستنقع . وتشمل بيئة البحيرات:

(١) المياه الجارية lotic تشمل بيئة الأنهار

(٢) المياه الساكنة lentic تشمل بيئة البحيرات الساكنة للمعالم

وتؤثر عوامل الترسيب والنحر داخل البحيرات على مورفولوجيا البحيرة وتمر أي بحيرة بعدة مراحل تشمل ميلادها نتيجة العوامل الجيولوجية ثم حياة البحيرة ويصحبها ترسيب المواد الضلابة من أصل نباتي أو معنوي في القاع وعندما تمتلئ بهذه الرسوبيات ثم ينتهي الأمر بموت البحيرة.

### أنواع البحيرات:

١- **بحيرات فقيرة الإنتاج:** لونها أزرق أو أخضر عالية للشفافية عميقة المياه يتوفر بها الأكسجين وفقيرة في إنتاج الأسماك.

٢- **بحيرات عالية الإنتاج:** قليلة الشفافية قليلة العمق تحتوي على كمية عالية من الأملاح المعدنية المغذية للطحالب (فوسفور - نيتروجين) . البحيرة إذا كانت غنية تسود فيها الطحالب الخضراء المزرقة التي تميز المياه الخصبة في إنتاج الطحالب. ويقل الأكسجين الذائب في المياه القاعية للبحيرات المعينة نتيجة التحلل البكتيري للمواد العضوية الموجودة في القاع ومعدلات التنفس العالية للبكتيريا فوق القاع وتحول المواد العضوية المترسبة فوق قاع البحيرة إلى ثاني أكسيد الكربون وأملح النيتروجين والفوسفات ومركبات عضوية.

### تصنيف البحيرات:

(١) **بحيرات فقيرة الإنتاج:** إنتاج الطحالب فيها أقل من ٢٥ جم كربون في السنة لكل متر مربع من مساحة البحيرة.

(٢) **بحيرات متوسطة الإنتاج:** إنتاج الطحالب فيها ٢٥-٧٥ جم كربون في السنة لكل متر مربع من مساحة البحيرة.

(٣) **بحيرات عالية الإنتاج:** إنتاج الطحالب فيها ٧٥-٢٥٠ جم كربون في السنة لكل متر مربع من مساحة البحيرة.

(٤) **بحيرات ملوثة بالأسمدة المعدنية:** إنتاج الطحالب فيها ٣٥٠-٧٠٠ جم كربون في السنة لكل متر مربع من مساحة البحيرة.

(٥) **بحيرات الصودا:** بحيرات عالية في الإشعاع الشمسي في المناطق الاستوائية ذات موسم نمو طول ٥ . وإنتاج الطحالب فيها ١.٢ - ٣ كجم وقد يصل إلى ٥ كجم كربون في السنة لكل متر مربع من مساحة البحيرة وهي بحيرات غنية في كربونات الصوديوم ٥.

**وصف البحيرات: المناطق الشاطئية:** Littoral zone: هي المحيط الخارجي للبحيرة القليل نسبياً في عمق المياه ، يقع في أطراف البحيرة والمياه ضحلة وتتخللها أشعة الشمس حتي القاع ، أقصى عمق هو العمق الذي عنده شدة الضوء ١% من شدة الضوء على سطح الماء. وتتميز النباتات المائية في قاع المناطق الشاطئية ويوجد عديد من النباتات المتنوعة وينتج فيها الأكسجين بمعدلات عالية في البحيرة .

**المناطق تحت الشاطئية:** Sublittoral zone : تمتد من نهاية المنطقة الضوئية وتشمل المناطق المعتمدة التي يقل فيها شدة الضوء عن ١% من شدة الضوء عند سطح الماء. وهذه المناطق منخفضة الإضاءة لا تساعد النباتات على النمو، وتقل الكائنات الحيوانية فوق القاع وذلك لنقص النباتات داخل هذه المنطقة وقلة التنوع البيئي. والقاع يتكون من حبيبات تربة أكثر نعومة من المناطق الشاطئية. ويوجد بها المحار ربما الاصداف والقواقع تعيش فوق قاع المناطق الشاطئية ولكن تدفن بعد الموت في المناطق تحت الشاطئية. وفي هذه المناطق تحت الشاطئية يكون تركيز الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في المياه متوسط.

**المناطق القاعية:** Profundal zone : هي المنطقة العميقة من البحيرة ، باردة حتي في فصل الصيف وتمتلك المنطقة المعتمدة في البحيرة التي يغيب فيها ضوء الشمس . ومستوى الأكسجين في المياه قليل جداً وقد

المصدر: الثروة السمكية في البحيرات المصرية ونهر النيل .  
أولاً: بيئة البحيرات المصرية ونهر النيل - دكتور محمد النادي احمد محمد ٢٠٠٥.

ينعدم. بينما غازات ثاني أكسيد الكربون والميثان فهي متوفرة جداً ودرجة تركيز أيون الهيدروجين منخفضة بسبب وجود حمض الكربونيك وحتى منطقة تحلل المادة العضوية بالبكتريا.

**المناطق البلاجية: Open water zone :** هي المسطح المائي الذي يشمل المنطقة الضوئية التي تقع فوق المناطق العميقة من البحيرة. وتوجد في مركز مسطح البحيرة التالي للمنطقة الشاطئية المعروفة بالحزام المزدقى. وقاع البحيرة أسفل هذه المناطق السطحية البلاجية يكون عميق نسبياً أي أن الضوء شدته فوق القاع أقل من ١% من شدته فوق سطح البحيرة (القاع مظلم لا ينمو أية نباتات مائية به).

ويمكن قياس عمق المنطقة المضئية بالنسبة لعمق المنطقة المظلمة من البحيرة كمؤشر لخصوبة البحيرة  
عمق المنطقة المضئية

عمق المنطقة المظلمة

فإذا كان عمق المنطقة المضئية كبيرة يؤدي إلى نفاذ واستهلاك الأكسجين فوق قاع البحيرة بسرعة لأن كمية الأكسجين في المياه القاعية المظلمة يكون قليل لانخفاض حجم المياه القاعية الموجودة في المنطقة المظلمة من البحيرة.

### العناصر الطبيعية لمياه البحيرات والأنهار: (١) عسكرة المياه :

- ١- العسكرة الناتجة عن الطمي والسلت المعلق في المياه وهي قليلة في مياه بحيرة ناصر ومياه نهر النيل لأن معظم الطمي يترسب في مياه الفيضان في بحيرة النوبة والجزء الجنوبي من بحيرة ناصر . ولذلك فإن معظم مياه بحيرة ناصر قليلة في العسكرة غير البيولوجية التي سببها وجود الطمي والسلت المعلق في الماء.
- ٢- العسكرة البيولوجية والتي تسببها الطحالب والكائنات المائية (البلائكنوتون الحيواني) وللكبتريا.
- ٣- العسكرة الناتجة عن المواد الذاتية في الماء والتي تسبب ثلوث المياه.

(٢) **لون مياه البحيرات: color of lakes :** يدل لون البحيرات على لون الضوء الخارج من سطح المياه في البحيرة. ولون هذا الضوء يختلف من اللون الأزرق للمياه النقية إلى اللون الأخضر المصفر وأحياناً البني واللون الأزرق للمياه النقية ينشأ من البعثة الجزئية التي تقوم بها جزئيات الماء. والضوء الناتج عن المواد العضوية أو غير العضوية يمكن أن يعطي ألوان أخرى بين الأخضر إلى الأصفر ، ولون مياه البحيرة ينشأ من لون الضوء الخارج منها والذي لم يتم امتصاصه بواسطة الماء أو الجزئيات الذاتية أو العالقة في مياه البحيرة. ولون البحيرات الأخضر ينتج عن الحياة البيولوجية في البحيرة (طحلب - كلوروفيل) والمادة العضوية النقية تعطي اللون البني أو الأصفر. ولون البحيرات شديدة العضوية يكون لون المياه فيها أصفر. ولون ماء البحيرات قليلة العمق في المياه في المناطق شبه الجافة يكون رمادي ويتكون من رسوبيات القاع التي يكون لونها أصفر رمادي.

ويرجع لون البحيرات المصبغة إلى وجود الطحالب الخضراء المزرقّة التي تعطي اللون الأخضر الذي يميل للزرقّة ، أما اللون الأحمر أو الأرجواني ينشأ من أنواع معينة من الطحالب الخضراء المزرقّة أثناء صعودها من المياه للقاعية إلى المياه السطحية في البحيرة أثناء فصل الخريف والشتاء عند حدوث انقلاب حراري في المياه.

(٣) **درجة حرارة مياه البحيرة:** للبحيرات قليلة العمق تكون ذات مياه دافئة في الصيف لأن أشعة الشمس تعمل على تسخين طبقة ضحلة من المياه لأن الشكل المورفولوجي للخران للبحيرة يؤثر على درجة الحرارة وتكون درجة حرارة المياه متجانسة في جميع الأعماق في فصل الشتاء . بينما خلال الربيع والصيف تبدأ أشعة الشمس في تسخين الطبقة السطحية من المياه بمعدل يتناقص تدريجياً مع زيادة عمق المياه في البحيرة.

### العوامل التي تؤثر على درجة حرارة مياه البحيرة :

- ١- تبخير المياه من الغليظ المائي الذي يغلف السطح العلوي للمياه في البحيرة ويعمل على تبريد المياه السطحية.
- ٢- تبريد المياه يتم عن طريق فقد الموجات الضوئية المبعثرة في مياه المنطقة الضوئية إلى الهواء للجوى وفقد الحرارة المحبوسة خاصة أثناء الليل .
- ٣- تعمل الرياح على خلط الطبقة السطحية من مياه البحيرة وهذا يعمل على توليد التيارات المائية ويؤدي إلى خلط الماء ونقل الحرارة من الطبقات السطحية إلى الطبقات الأكثر عمقاً في البحيرة .

## العوامل التي تؤثر على تعديد عمق طبقة التدرج الحراري السريع:

- ١- قوة الرياح المساندة العامل الأكثر أهمية.
  - ٢- خط العرض الجغرافي Latitude.
  - ٣- كمية الحرارة التي تدخل مياه البحيرة heat flux.
- ### العوامل التي تؤثر على دورة الحرارة في البحيرات:
- ١- خط العرض.
  - ٢- الارتفاع عن سطح البحر.
  - ٣- طبيعة الطقس المساند بالقرب من البحر أو بعيداً عنه.

## تصنيف البحيرات حرارياً:

- ١- **بحيرات من الدرجة الثانية:** يحدث فيها ترتيب طبقي حراري في فصل الصيف ويحدث فيها انقلاب حراري واحد أو انقلابين ، وهي بحيرات متوسطة العمق.
  - ٢- **بحيرات من الدرجة الثالثة:** بحيرات لا يحدث فيها ترتيب طبقي حراري والمياه دائمة الحركة في جميع الأعماق في البحيرة على مدار السنة وهي بحيرات ضحلة.
- ميزانية الحرارة في البحيرة: Heat Budget** : تعرف ميزانية الحرارة السنوية  $Q_{ab}$  كالوري/سم<sup>٢</sup> وهي لكمية الكلية للحرارة التي تدخل مياه البحيرة خلال الفترة بين أدنى محتوى حراري في البحيرة في الشتاء إلى فترة أعلى محتوى حراري في فصل الصيف.
- ### طريقة حساب ميزانية الحرارة:

#### الطريقة الأولى:

- ١- تحسب كمية الطاقة الحرارية المخزنة تحت السنتيمتر المربع من مساحة البحيرة (كالوري/سم<sup>٢</sup>) عند أقصى درجة حرارة في مياه البحيرة في فصل الصيف (شهر يوليو وأغسطس).
  - ٢- تحسب كمية الطاقة الحرارية المخزنة تحت السنتيمتر المربع من مساحة البحيرة (كالوري/سم<sup>٢</sup>) عند أدنى درجة حرارة في مياه البحيرة، في فصل الشتاء (يناير).
  - ٣- يحسب الفرق بين أقصى طاقة حرارية في مياه البحيرة من أدنى طاقة حرارية في مياه البحيرة.
- #### الطريقة الثانية:
- ١- يحسب متوسط عمق البحيرة.
  - ٢- متوسط درجة الحرارة في شهر أغسطس.
  - ٣- متوسط درجة الحرارة في شهر يناير.
  - ٤- ميزانية الحرارة السنوية = عمق البحيرة (درجة حرارة أغسطس - درجة حرارة يناير) = كالوري / سم<sup>٢</sup>.

**ملحوظة:** البحيرات الاستوائية والقطبية توجد بها أقل ميزانية حرارة لأن درجة الحرارة في الصيف لا تختلف كثيراً عن درجة الحرارة في الشتاء أما بحيرات المناطق المعتدلة كلما زاد عمق المياه وحجم المياه في البحيرة كلما زادت ميزانية الحرارة في هذه البحيرات.

(٤) **ميكانيكية حركة المياه في البحيرات Hydromechanics**: من الممكن اعتبار أن مياه البحيرات في حركة مستمرة داخل البحيرة سواء هذه الحركة تشمل جميع مياه البحيرة أو تكون حركة جزئية في الطبقة العليا من المياه السطحية المتحركة تحت تأثير الرياح. وتنقسم حركة المياه إلى:

- ١- التيارات المائية وحيدة الاتجاه المولدة تحت تأثير الرياح.

- ٢- حركات المياه الوقتية خاصة حركة الأمواج.

وبالنسبة للبحيرات عمق ١ متر فقط مثل البحيرات الشمالية في جمهورية مصر العربية فإن سرعة المياه عند السطح إذا زادت عن ٠.٣ سم/ ثانية تكون الحركة turbulent وإذا قلت عن هذا الحد تكون الحركة Laminar وهذا الحد يسمى رقم رينولد (Re) وهو ذات أهمية في الحركة الميكانيكية للمياه التي تؤثر على البلاكتون ، وحركة المياه Laminar ليس لها أهمية في المياه السطحية وأهميتها فقط فوق قاع البحيرة/ في مناطق الحزام الخضري في البحيرة.

**لزوجة الدوامات المائية: Eddy viscosity** : يمكن نقل المحتوى الحراري والمواد الذائبة في الماء وطاقة قوة الرياح فوق سطح المياه إلى الطبقات المائية المختلفة في البحيرة عن طريق نظام الدوامات المائية eddy system وتحدث لزوجة الدوامة نتيجة حركة المياه بقوة وتلعب دوراً هاماً في الطبيعة داخل البحيرات حيث تمنع ترسيب الطمي والملت في الماء أثناء حركة المياه فيظل الطمي معلق في مياه النهر نتيجة



سرعة المياه وزيادة معامل اللزوجة وتمنع لزوجة الدوامات المائية ترسيب الكائنات الدقيقة (البلائكتون) التي تكون معلقة في الماء نتيجة تأثير زيادة لزوجة المياه المتحركة.

### العوامل التي تؤثر على حركة المياه في البحيرات: turbulence

١- سرعة حركة المياه.

٢- طلاقة الحركة.

٣- لزوجة الحركة.

**التيارات المائية: Currents** : تتحرك المياه داخل البحيرات باستمرار بسرعات مختلفة وهذه تكون التيارات المائية في البحيرة التي تنقسم إلى:

١- **تيارات مائية غير مرتبطة بالوقت**: وتشمل التيارات المائية المولدة بالقوة الخارجية مثل للتربينات أو التسخين غير المتساوي في المياه أو اختلاف في سرعة الرياح أو الاختلاف في الضغط الجوي فوق سطح البحيرة وتسرب المواد الذاتية في طمي القاع إلى مياه البحيرة.

٢- **تيارات مائية مرتبطة بالوقت**: ترجع هذه التيارات إلى تأثير الجهد الذي تبذله الرياح أو تغيرات في الضغط الجوي وتذبذب سطح المياه في البحيرة أو حركة المياه السطحية نتيجة هذا الجهد سواء يشمل البحيرة كلها أو جزء منها.

وتسبب سرعة الرياح فوق سطح مياه البحيرة قوى احتكاك تتناقص تدريجاً مع زيادة عمق المياه أسفل سطح البحيرة.

**حركة المياه في البحيرات الكبيرة: Cyclonic swirls** : تشبه حركة المياه في البحيرات الكبيرة حركة المياه في المحيطات فالمياه تتحرك في هذه البحيرات في اتجاه دائري ضد اتجاه عقارب الساعة في المحيط الخارجي من مياه البحيرة نتيجة دوران الكرة الأرضية حول نفسها فتتحرك المياه في اتجاه دائري في الطبقة السطحية من المياه نتيجة العوامل التالية:

١- تأثير قوى الجاذبية الأرضية.

٢- تأثير قوى دوران الأرض حول نفسها.

٣- تأثير قوى احتكاك المياه سواء بالقاع أو نتيجة العوامل الخارجية (اتجاه الرياح).

**تيارات الميل: Stop currents** : في حالة البحيرات الطويلة الضيقة (بحيرة ناصر) عندما تكون حركة المياه الرئيسية تنتج عن ميل قاع البحيرة أو النهر من المنبع إلى المصب تكون حركة المياه نتيجة ميل القاع وتسمى التيارات المائية بتيارات الميل. وتكون حركة المياه ناتجة عن الجاذبية الأرضية وميل القاع المتدرج العمق. وتكون أقصى سرعة للمياه في منتصف البحيرة أو النهر لاحتكاك المياه بضفاف النهر أو القاع.

### العوامل الكيميائية لمياه البحيرات والأنهار:

١. **تركيز الأكسجين في مياه البحيرات**: يعتبر تركيز الأكسجين في مياه البحيرة أهم مؤشر كيميائي في معرفة طبيعة البحيرات .

٢. **درجة ذوبان الأكسجين في مياه البحيرات**:

- الأكسجين معتدل الذوبان في المياه بينما سرعة ذوبان ثاني أكسيد الكربون في المياه كبيرة .

- يتكون الهواء الجوي من ٧٨% نيتروجين ، ٢١% أكسجين ، ٠.٣٣% ثاني أكسيد الكربون ، ٠.٩٣% أرجون من حجم الهواء الجوي ، وعندما تذوب هذه الغازات في المياه يصبح تركيزها بالمليتر/لتر: ١٤.٥٣ مليتر/ لتر للنيتروجين ، ٨ مليتر/ لتر للأكسجين عند درجة حرارة مياه ١٠°م وفي حالة زيادة درجة حرارة المياه يقل معامل ذوبان الغازات . وهذه الغازات لها دور هام في النشاط البيولوجي في البحيرة.

### العوامل التي تؤثر على درجة ذوبان الغازات في المياه:

١- **الضغط الجوي**: يختلف الضغط الجوي من منطقة لأخرى تبعاً لارتفاع موقع البحيرة عن سطح البحر ويقل تركيز الغازات في الهواء كلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر. ويقل الضغط الجوي بارتفاع موقع البحيرة عن سطح البحر. وتتنخفض درجة ذوبان الغازات في المياه نتيجة انخفاض كمية الغازات في الهواء.

٢- **درجة الحرارة**: تنخفض درجة ذوبان الغازات في المياه بارتفاع درجة حرارة المياه. (علاقة عكسية).

٣- **ملوحة المياه**: تنخفض درجة ذوبان الغازات في المياه بزيادة ملوحة المياه (علاقة عكسية).

٤- **عمق المياه:** كلما زاد عمق المياه يزداد ضغط المياه بمعدل واحد ضغط جوى لكل عشرة أمتار فى عمق

المياه . وتظهر نوعية من الغازات كقذاعات غازية فى المياه.

أ- الأكسجين : تنتج الطحالب خلال عمليات التمثيل الضوئى.

ب- غاز الميثان : تنتج البكتريا اللاوانية فى طبقة المياه الباردة المظلمة فوق قاع البحيرة إذا كانت المياه القاعية خالية من الأكسجين.

(٢) **التركيب الكيميائى لمياه البحيرات والأنهار:** الفرق فى الحجم بين زراد المطر (٠.١ ملليمتر) وفطرات المطر التي يبلغ قطرها (١ ملليمتر) والرياح يخر فى الجو قبل سقوطه على الأرض ويعتبر من مكونات السحاب أما فطرات الماء التي يبلغ قطرها ١ ملليمتر تسمى بالأطمار . وعادة تتحد أيونات الكربون والبيكربونات والسلفات والكلوريد وكميات متغيرة من حمض الساليسليك مع كانيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم وتكون الأملاح الذائبة فى مياه الأنهار والبحيرات ويؤثر التركيب الكيميائى لمياه البحيرات بالعوامل التالية:

١. للتركيب الكيميائى لمياه المطر.

٢. كمية الأملاح المعدنية التي تنفيها مياه الأمطار من الصخور الواقعة فى المنطقة المحيطة بالبحيرة أو النهر قبل أن تصب هذه المياه فى البحيرة أو النهر.

٣. الطبيعة الكيميائية للرسوبيات والصخور التي تكون قاع البحيرة والتركيب الكيميائى للماء الأرضى الموجود فى المناطق المحيطة بالبحيرة أو النهر حيث يحدث رشح للأملاح المعدنية فى هذا الماء الأرضى إلى داخل البحيرة أو النهر بنظرية التوازن الأسموزى للأملاح.

(٣) **تركيز الأملاح فى مياه البحيرات والأنهار:** تركيز الأملاح فى مياه البحيرات والأنهار عبارة عن تركيزات الكاتيونات والأيونات ويسمى عنها بتركيز المليجرام فى اللتر ويبلغ متوسط تركيز الأملاح فى مياه :

١- مياه الأنهار : ١٤٦ ملليجرام أملاح فى اللتر.

٢- مياه الأنهار الاستوائية : ١٠٠ ملليجرام أملاح فى اللتر .

٣- مياه الأنهار التي تنشأ فى مناطق تحتوي على صخور بركانية: أقل من ١٠٠ ملليجرام أملاح فى اللتر.

٤- مياه الأنهار التي تمر خلال صخور رسوبية : ١٤٦ ملليجرام أملاح فى اللتر أو أكثر .

٥- تحتوي البحيرات الخصبة على كميات عالية من البوتاسيوم فى الماء.

٦- تحتوي مياه الأنهار على كميات كبيرة من كانيونات الكالسيوم والمغنسيوم وكميات أقل من كانيونات البوتاسيوم والصوديوم بحيث يكون تركيز الكالسيوم أكبر الكانيونات الذائبة فى الماء ثم المغنسيوم ثم الصوديوم.

٧- تحتوي المياه العذبة على تركيز أيونات الكربونات والبيكربونات أكبر من تركيز أيونات السلفات وأكبر كثيرا من تركيز أيونات الكلوريد. ويطلق على هذه المياه العذبة ماء البيكربونات.

٨- مصدر الكلوريد فى المياه قد تكون من التركيب الكيميائى للرسوبيات التي تحيط بالبحيرة أو النهر. وأحيانا يؤثر التركيب الكيميائى لطمي القاع على تركيز هذه الأملاح وقد يكون مصدرها أيضا التلوث بمخلفات صرف المجارى وقد تصب فى البحيرات والأنهار وتسبب زيادة محتوى الكلوريد .

٩- يزيد تركيز الأملاح المعدنية فى مياه البحيرات المغلقة بمرور الزمن نظرا لتبخير المياه يوميا من سطح البحيرة . مما يؤدي لزيادة تركيز الأملاح فى مياه هذه البحيرة سنة بعد أخرى. وقد توجد سلفات الكالسيوم فى حالات قليلة بتركيزات عالية فى مياه بعض البحيرات المغلقة.

١٠- تحتوي مياه البحيرات المالحة على كلوريد الصوديوم وسلفات الصوديوم وبيكربونات الصوديوم وكلوريد المغنسيوم وسلفات المغنسيوم وسلفات الكالسيوم.

(٤) **تطور التركيب الكيميائى للأملاح فى البحيرات:** تصنف البحيرات المالحة إلى ثلاثة أنواع طبقا لتركيز أملاح الكربونات وأملاح السلفات وأملاح الكلوريد فى مياه البحيرة:

(١) عندما توجد أملاح للكربونات بتركيزات عالية يطلق على البحيرات اسم بحيرات الكربونات.

(٢) عندما توجد أملاح السلفات بتركيزات عالية يطلق عليها بحيرات السلفا.

(٣) عندما توجد أملاح الكلوريد بتركيزات عالية يطلق عليها بحيرات الكلوريد.

**وبالنسبة لتطور التركيب الكيميائى للأملاح فى البحيرات:**

(١) تحتوي مياه الأنهار على كميات عالية من كربونات الكالسيوم ويطلق على مياه النهر اسم مياه الكربونات حيث تشكل كربونات وبيكربونات الكالسيوم والمغنسيوم معظم ملوحة مياه النهر . وتوجد أملاح السلفات والكلوريد بكميات قليلة .

(٢) في البحيرات التي يكون فيها تركيز كربونات الكالسيوم عالي تترسب هذه الكربونات من مياه البحيرة إلى قاع البحيرة ويصبح تركيز أملاح السلفات والكلوريد عالي في المياه وتركيز أملاح الكربونات منخفضة وبالتالي يزيد تركيز أملاح السلفات في مياه البحيرة على صورة سلفات الكالسيوم ويطلق عليها بحيرات السلفات.

(٣) عند وصول تركيز سلفات الكالسيوم إلى حد فوق التسبب تترسب هي الأخرى فوق قاع البحيرة وعندها يصبح تركيز أملاح الكلوريد عالي وتركيز أملاح السلفات والكربونات منخفضة في مياه البحيرة وفي هذه الحالة يطلق عليها بحيرات الكلوريد. وهذا يرجع إلى أن معامل ذوبان الأملاح يختلف من ملح لأخرى.

جدول يوضح معامل ذوبان أهم أنواع الأملاح التي توجد في البحيرات للملحة (\*)

نوع للملاح	التركيب الكيميائي	معامل الذوبان (جم املاح / لتر مياه)
كلوريد الصوديوم	Na Cl	3٥٧
سلفات الصوديوم	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . 10H <sub>2</sub> O	٨٨.٧
بيكربونات الصوديوم	Na HCO <sub>3</sub>	٨١.٥
كلوريد الماغنسيوم	Mg Cl <sub>2</sub> . 6H <sub>2</sub> O	٥٣٦
سلفات الماغنسيوم	Mg CO <sub>3</sub> . 7H <sub>2</sub> O	٣.٥
سلفات الكالسيوم	Ca SO <sub>4</sub> . 2H <sub>2</sub> O	١.٦٣

### مراحل مياه البحيرة: تمر البحيرة بثلاث مراحل حسب التركيب الكيميائي للمياه:

- ١- مياه الكربونات.
  - ٢- مياه السلفات والكلوريد.
  - ٣- مياه الكلوريد.
- ويعتبر البحر الميت من البحيرات المغلقة حيث يبلغ تركيز الأملاح في المياه إلى ٢٢٦ جرام/ لتر (سنة) أضعاف ملوحة البحر) نتيجة تبخير المياه. وأهم الكاتيونات السائدة في مياه البحيرات المغلقة في المراحل الأخيرة من تطورها هي كاتيونات الصوديوم والمغنسيوم. ومن المعروف أن تركيز البوتاسيوم العالي يثبط تفريخ بيض الأرتميا ويؤدي إلى تثبيط وجود الكائنات الحيوانية في مياه البحيرة ويستخدم مؤشر خصوبة البحيرة (MEI) morpho-edaphic index في البحيرات العذبة في الجزء الشمالي من الكرة الأرضية ذات الطقس المعتدل ولا ينطبق هنا المؤشر على البحيرات الاستوائية مثل بحيرة التونجو وتبلغ قيمة هذا المؤشر ٤٠ تحت الظروف الجيدة.

تركيز المواد الصلبة الكلية ( ملليجرام / لتر )

$$\text{مؤشر خصوبة البحيرة (MEI)} = \frac{\text{متوسط صق البحيرة ( بالمتر )}}{\text{مؤشر خصوبة البحيرة (MEI)}}$$

- (٥) **عسر المياه: hardness**: يقاس عسر المياه بتركيز كاتيونات الكالسيوم والمغنسيوم في المياه.
- ١- **عسر الماء الكلي: total hardness**: يشمل كربونات وبيكربونات الكالسيوم والمغنسيوم (عسر الكربونات) يطلق عليه temporary hardness لأنه يختفي عند غليان الماء حيث تترسب كربونات الكالسيوم وكربونات المغنسيوم على القاع وتتحول البيكربونات إلى كربونات عند غليان الماء.
  - ٢- **عسر الماء الدائم Permanent hardness**: يرجع إلى وجود سلفات الكالسيوم وسلفات المغنسيوم وكلوريد الكالسيوم وكلوريد المغنسيوم - ولا تترسب هذه الأملاح عند غليان الماء لذلك يسمى هذا العسر بالعسر الدائم.

(٦) **الحد الأقصى للكائنات الحية لتحمل ملوحة المياه**: يمكن لبعض الكائنات الحية تحمل درجة ملوحة المياه أقل ١٠٠ جرام أملاح في اللتر ويوجد القليل جدا من للكائنات الحية التي تعيش في ملوحة مياه أكبر من ذلك.

(٧) **التركيب الكيميائي لمياه البحر**: تتكون مياه البحر من المياه النقية بنسبة ٩٦.٥ % والأملاح بنسبة ٣.٥ % وأهم الأملاح الذائبة في مياه البحر كلوريد الصوديوم ٨٦ % ، كبريتات المغنسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم مجتمعة ١٣ % من كمية الأملاح الكلية وباقي الأملاح الذائبة مياه البحر ١ %

(\*) المصدر : كتاب الشروة السمكية في البحيرات المصرية ونهر النيل -أولا بيئة البحيرات المصرية ونهر النيل -دكتور محمد النادى أحمد محمد ٢٠٠٥.

**دورة الكبريت في مياه البحر:** يعتبر أيون البيكربونات الأكثر توافراً في مياه البحيرات والأنهار العذبة بينما السليكات تكون في المرتبة الثانية. ويعتبر أيون السلفات في المرتبة الثانية أو الثالثة من حيث الكمية في معظم المياه العذبة. وتعتبر السلفات أكثر الأيونات في الأمطار بدرجة أكثر من تركيز الكلوريد.

**الدورة البيولوجية الكيميائية للسلفات: مصادر السلفات في المياه:**

- ١- مياه الأمطار.
- ٢- بعض الصخور الرسوبية التي توجد في منخفضات البحيرات عند مرور مياه البحيرات فوقها تنوب سلفات الكالسيوم في المياه بدرجة معتدلة وعند تعرض سلفات الحديد أو الكبريت ( $FS_2$ ) للأكسدة تتحول إلى سلفات حديدية ويتكون حمض الكبريتيك الذي يتفاعل مع الصخور الجيرية الرسوبية ويكون سلفات الكالسيوم.
- ٣- التبخر في البحيرات المغلقة يركز السلفات بكميات كبيرة.
- ٤- يحتوي ماء البحر على كميات كبيرة من السلفات وإذا عند اتصال البحيرات بالبحر يختلط ماء البحر بماء هذه البحيرات.

### **دورة الكبريت في مياه البحيرات:**

- ١- تستخدم السلفات الموجودة في المياه كمصدر للكبريت لتكوين الأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت (سستين وميثايونين).
- ٢- تدخل الأحماض الأمينية في تركيب البروتين في الخلايا البكتيرية أو الطحالب أو الكائنات التي تتغذى على الأكسجين وتفرز هذه الكائنات تحت الظروف الهوائية معظم الكبريت في الصورة المؤكسدة.
- ٣- تستطيع البكتيريا (التي تقوم بتحليل المادة العضوية في الماء) أن تحرر الكبريت من بروتين المادة العضوية المتحللة في صورة كبريتيد الهيدروجين.
- ٤- عند تعرض كبريتيد الهيدروجين للظروف الهوائية في رسوبيات قاع البحيرة في وجود الأكسجين في المياه يتأكسد كبريتيد الهيدروجين ويتحول إلى الصورة المؤكسدة.
- ٥- تنشط البكتيريا اللاهوائية تحت ظروف انعدام الأكسجين وتتغذى على المياه العضوية المحتوية على بروتين، وتحصل هذه البكتيريا على الأكسجين كيميائياً حيث ينزع الأكسجين من السلفات الذائبة في الماء وتستخدم في الأكسدة التمثيلية للكبريت في عملية التمثيل الغذائي، وتستخدم هذه الأيونات في غياب الأكسجين الذائب في الماء بواسطة البكتيريا في تمثيل المادة العضوية كمصدر للأكسجين.
- ٦- تحدث عملية الاختزال في حالة انعدام الأكسجين الذائب في الماء ووجود السلفات والمادة العضوية القابلة للتحلل في الماء حيث تؤكسد هذه البكتيريا اللاهوائية المادة العضوية عن طريق نزع الأكسجين من أيون السلفات الذائب في الماء وتتحول السلفات إلى كبريتيد هيدروجين، ويوجد نوعان من هذه البكتيريا للمياه العذبة والمالحة.
- ٧- تستطيع بعض الكائنات المائية اختزال أيون السلفات داخل الخلية وتستخدمه في الحصول على الكبريت اللازم لتكوين الأحماض الأمينية وتقوم البكتيريا اللاهوائية بإنتاج كبريتيد الهيدروجين.
- ٨- يتم إنتاج كبريتيد الهيدروجين في البحيرات في المياه تحت ظروف انعدام الأكسجين عند ظروف جهد الريدوكسي المنخفض خاصة في المياه الملامسة لقاع البحيرة حيث يتم إنتاج معظم هذا الغاز من الطبقة السطحية لظمي القاع في البحيرة.
- ٩- في بداية فصل الصيف (تركز المياه) تتحول كمية كبيرة من غاز كبريتيد الهيدروجين المنتج إلى كبريتيد هيدروكسيد يذوب بسهولة في الوسط الحامضي في المياه البيئية التي تتخلل ظمي القاع.
- ١٠- عند زيادة معدل إنتاج كبريتيد الهيدروجين عن كمية الحديد المتاح في الطبقة السطحية لظمي القاع تتحرر كميات كبيرة من كبريتيد الهيدروجين في المياه العميقة في البحيرات.
- ١١- ينشأ كبريتيد الهيدروجين في مياه البحيرة من الظمي في معظم الأحوال حيث تعمل المادة العضوية المترسبة فوق الظمي كمصدر للطاقة التمثيلية للبكتيريا اللاهوائية وفي بعض البحيرات يمكن إنتاج كبريتيد الهيدروجين في الماء الحر الذي يوجد فوق قاع البحيرة عن طريق اختزال السلفات وعموماً فإن كبريتيد الهيدروجين المنتج في المناطق اللاهوائية في بيئة البحيرة سواء من الطبقة السطحية لظمي القاع أو من الماء الحر يتم أكسدته إلى سلفات في وجود الأكسجين وبذلك تكتمل دورة الكبريت. وهذا يحدث في حالتين:

(أ) أكسدة كبريتيد الهيدروجين في وجود الأكسجين عن طريق بكتيريا الكبريت عديمة اللون.

(ب)أكسدة كبريتيد الهيدروجين بواسطة بكتريا التمثيل الضوئي سواء البكتريا الخضراء أو للقرمزية ويمكن تحت بعض الظروف البيئية أكسدة كبريتيد الهيدروجين إلى كبريت باستخدام الأكسجين الجزيئي.

#### **دورة الحديد وجهد الريدوكسي في المياه:**

- يرتبط جهد الريدوكسي بتركيز الأكسجين في الماء، في حالة غياب الأكسجين تحدث تغيرات في جهد الأكسدة والاختزال في الأيونات الموجودة في الماء وهذا يغير قيمة جهد الريدوكسي. جهد الريدوكسي يعبر عن جهد الأكسدة والاختزال للأيونات الموجودة في الماء. وينشأ تيار كهربائي في المحلول المائي المحتوي على الأيونات تحت تأثير جهد الأيونات (أكسدة - اختزال) أو جهد الريدوكسي.
- يتغير جهد الريدوكسي في المياه السطحية للبحيرات باختلاف المواسم المختلفة ويؤدي وجود المادة العضوية في المياه إلى نقص الأكسجين في المياه ويصبح المحلول المائي في حالة مختزلة وهذا يؤدي إلى تقليل جهد الريدوكسي ويرجع نقص جهد الريدوكسي إلى التأثير غير المباشر لتركيز الأكسجين في المياه نتيجة التغيرات الكيميائية والبيولوجية التي تحدث في المياه في غياب الأكسجين، حيث وجود المادة العضوية يؤثر في حالة اختزال سلمي على جهد الريدوكسي أثناء فترة الانقلاب الجزئي للمياه خلال فصل الخريف حيث تصعد مياه القاع المحملة بالمادة العضوية المختزلة وأيضاً أيونات الحديدوز المختزلة وينخفض جهد الريدوكسي نتيجة وجود هذه المواد والأيونات في الماء، وعندما تكون المياه في حالة اختزال يتحول هيدروكسيد الحديد إلى أيون حديدوز ذائب في الماء.
- في فصل الشتاء: عندما يكون تركيز الأكسجين متجانس في جميع الأعماق في البحيرات العميقة يكون جهد الريدوكسي متساوي في طبقات المياه المختلفة وينخفض جهد الريدوكسي فوق سطح طمي قاع البحيرة أو داخلها. فالبكتريا اللاهوائية تعمل على المادة العضوية في غياب الأكسجين وتنتج كبريتيد هيدروجين وتحدث تغير في أكسدة واختزال الأيونات الموجودة في الماء عند غياب الأكسجين.
- أهم نظم التحكم في نظام أكسدة واختزال المياه و طمي القاع هو نظام أيونات الحديدوز والحديدك. وبالتالي تؤثر هذه الأيونات تأثيراً فعالاً على جهد الريدوكسي. وتؤدي أيونات الحديدوز إلى نقص جهد الريدوكسي بينما تؤدي أيونات الحديدك إلى زيادة جهد الريدوكسي.
- أهم المواد المختزلة المسببة لنقص جهد الريدوكسي في المياه هي غاز كبريتيد الهيدروجين ويتكون هذا الغاز بفعل البكتريا اللاهوائية عندما يتلاشى تركيز الأكسجين في المياه.
- عند قياس جهد الريدوكسي فوق سطح قاع البحيرة مباشرة تكون المياه الملامسة للقاع لها خواص اختزال نتيجة ركود المياه وعدم تقلبها أثناء فصل الصيف في البحيرات العميقة. ويكون سطح طمي القاع دائماً في حالة اختزال ويؤدي إلى نقص جهد الريدوكسي.

#### **دورة الحديد في ماء البحيرات:**

- ١- أيون الحديدك هو الصورة المؤكسدة للحديد بينما يعتبر الحديدوز الصورة المختزلة للحديد وفي ظروف جهد الريدوكسي العالية يسود أيون الحديدك في شكل راسب، وعند انخفاض جهد الريدوكسي المنخفض يسود أيون الحديدوز ويذوب في المياه.
- ٢- عند انخفاض جهد الريدوكسي في المياه فوق قاع البحيرة العميقة تبدأ أيونات الحديدوز في التكوين. ويرجع اللون البني لبعض المواد العضوية في مياه البحيرات لقيام بكتريا الحديد بالنشاط على هذه المواد العضوية نتيجة تواجدها أيونات الحديد على سطحها الخارجي، ويوجد الحديد في مياه البحيرات على صورة أيونات الحديدك والحديدوز ويوجد الحديد في التركيب الكيميائي لكائنات البلاكتون والمياه في الصورة الذائبة أو معلق أو في صورة متحدة وهناك مركبات عضوية معقدة تحتوي على الحديد.
- ٣- تتواجد مركبات الحديد في المياه الجيدة التهوية بالأكسجين في صورة هيدروكسيد الحديدك المعلق في الماء وقد يكون مرتبطاً بالمادة العضوية الصفراء المعلقة في الماء أو مركبات معقدة من المادة العضوية غير قابلة للاختزال.
- ٤- تقوم المادة العضوية المعلقة في مياه البحيرات بإحتجاز كمية من هيدروكسيد الحديدك وتمنع ترسبه بسرعة إلى قاع البحيرة، ويمكن لهيدروكسيد الحديدك أن يكون مرتبطاً عن طريق الأدمصاص على السطح الخارجي لبعض أنواع الطحالب مثل داياتومات البحر أو على سطح المادة العضوية المتحللة في صورة فيلم رقيق وبالتالي تعتبر هذه الكائنات والمواد العضوية مخزن مهم للحديد الموجود في المياه السطحية في البحيرات.

٥- عند بدء تحلل المادة العضوية المرتبطة بالحديد سواء عن طريق التحلل البكتيري أو التحلل الضوئي الكيميائي تفقد المادة العضوية محتواها العضوي وتحول إلى ثاني أكسيد الكربون الذي ينتج من تنفس البكتيريا وبالتالي فإن فقد كميات كبيرة من المادة العضوية يعمل على ترسيب ما تبقى من هذه المادة العضوية التي تصبح عالية في محتوى الحديد وتترسب على قاع البحيرة نتيجة زيادة ثقل هذه المواد.

٦- يمكن استخدام مركبات دوباين موجودة في التربة مرتبطة بالحديد ويطلق عليها Ferru-ligno- protein كمصدر للحديد لتغذية الكائنات المائية مثل الدافياوملت.

٧- **يوجد الحديد في مياه البحيرة على صورة:**

(أ) هيدروكسيد حديد في صورة راسب أو مرتبط عن طريق الأقمصاص على سطح المادة العضوية.

(ب) الحديد العضوي في صورة مركبات معدنة.

ويمكن للطحالب الاستفادة من هذا الحديد الموجود في المياه السطحية كمصدر غذاء ويبلغ الجزء متاح بيولوجيا لهذه الطحالب حوالي ١٠% من الحديد الكلي في الماء.

٨- **تقوم البكتيريا بترسيب الحديد المعلق في الماء بطريقتين:**

أ- تقوم البكتيريا بتخليق المادة العضوية المحتوية على هيدروكسيد الحديدك وبالتالي تخفي المادة العضوية من الماء ويترسب هيدروكسيد الحديدك إلى قاع البحيرة.

ب- تقوم بكتيريا الحديد بأكسدة الحديدوز مثل كربونات الحديدوز وبيكربونات الحديدوز إلى مركبات حديدك تترسب في الماء.

تستمد هذه البكتيريا الطاقة من المادة العضوية المحتوية على مركبات الحديدوز من خلال عملية الأكسدة.

٩- **دورة الحديد في مياه القاع في البحيرات:**

تقسم دورة الحديد خلال موسم ركود المياه في فصل الصيف إلى:

أ- **المرحلة الأولى:** يتناقص الأكسجين في المياه ولكن مستواه عال مع اختفاء أيون الحديدوز وغاز كبريتيد الهيدروجين وضالة تركيز أيون الفوسفور الذائب. هذه ظروف البحيرات ذات منحني الأكسجين من نوع Orthograde.

ب- **المرحلة الثانية:** انخفاض تركيز الأكسجين في المياه القاعية الباردة في ظروف محلي أكسجين في البحيرة من نوع Clinograde ولكن جهد الريدوكسي ثابت غير متغير مع زيادة عمق المياه داخل منطقة المياه القاعية مع اختفاء أيون الحديدوز وغاز كبريتيد الهيدروجين في المياه وقلة تركيز أيون الفوسفور الذائب في المياه.

ج- **المرحلة الثالثة:** انخفاض حاد في تركيز الأكسجين في المياه وتناقص جهد الريدوكسي في المياه القاعية الباردة بزيادة عمق المياه ويتواجد أيون الحديدوز والفوسفور الذائب بكميات عالية واختفاء غاز كبريتيد الهيدروجين. وهذه الحالة منطبقه على معظم البحيرات الصغيرة الطينية.

د- **المرحلة الرابعة:** قلة تركيز الأكسجين في المياه القاعية أو اختفاءه وانخفاض جهد الريدوكسي مع تركزات عالية لأيون الفوسفور الذائب مع وجود غاز كبريتيد الهيدروجين في المياه ويتحد مع أيون الحديدوز فيمنع تراكم أيون الحديدوز في المياه.

**دورة الفوسفور في مياه البحيرات:** رغم أهمية الفوسفور في حياة الكائنات الحية إلا أنه نادر في الطبيعة مقارنة بتوافر الكربون والنيتروجين والكبريت، ويوجد الفوسفور في الطبقة السطحية من القشرة الأرضية في القارات بنسبة حوالي ٠.١% بالوزن. ولذلك تخزن الكائنات الحية للفوسفور داخل الخلايا. ويتأكسد الفوسفور الحر في الطبيعة بسرعة إلى أكاسيد الفوسفور.

**مصادر الفوسفور:**

١- يوجد الفوسفور في الصخور في صورة ارثو فوسفات وهو المصدر الوحيد للفوسفور النشط في مياه الأنهار والمحيطات.

٢- مصدر أيون الارثو فوسفات الصخور للنارية التي تحتوي على مركب الفوسفور المعروف باسم أبانيت  $\text{Cd}_3(\text{PO}_4)_2$  الذي يتحد مع أيون الهيدروكسيد أو الكلوريد أو الفلوريد، ويعتبر مركب فلوروبانيت هو المصدر الرئيسي للفوسفور في الصخور النارية.

٣- يوجد الفوسفور في الغبار الجوي والرواسب العضوية المعلقة في الهواء الجوي بكميات قليلة ويسقط هذا الغبار على سطح البحيرة أو للنهر ليزيد محتوى الفوسفور في المياه.

٤- تحلل المادة النباتية والحيوانية في البيئة المائية بواسطة البكتريا إلى تحويل الفوسفور العضوي الموجود في المادة العضوية إلى فوسفور معدني (أرثوسفات) تستخدم في عملية بناء المادة العضوية في الخلايا.

٥- يحتوي الفوسفات على ٣٣% فوسفور وعند التعبير عن تركيز الفوسفات الكلي تكون ٣ أضعاف الفوسفور الكلي الموجود في صورة أيون فوسفور والبحيرة التي تحتوي على فوسفات كلي ٠.٣ ملليجرام/ لتر تعادل تركيز فوسفور كلي في المياه ٠.١ ملليجرام/ لتر.

#### ٦- ميزانية الفوسفور في البحيرات:

٢٢% من الفوسفات النشط يوجد في مياه المنطقة الضوئية (فوسفات ذائب أو عضوي).

٣% من الفوسفات النشط ترسب وتستقر في قاع البحيرة.

٢% من الفوسفات النشط يخرج من البحيرة في مياه المصارف التي تخرج من البحيرة.

٧٢% من الفوسفات النشط يتم تخزينه داخل الخلايا للمحلية والنباتات المائية وأجسام البلانكتون الحيواني والأسماك وحيوانات القاع والبكتريا.

#### ٧- ينقسم الفوسفور الكلي Total phosphorus إلى:

1- Soluble phosphate- phosphorus فوسفور فوسفات ذائب

2- Organic Soluble phosphorus فوسفور عضوي ذائب

3- Organic sestonic phosphorus فوسفور عضوي معلق (\*)

#### دورة الفوسفور في مياه البحيرات:

١- تحلل الطحالب كبيرة العمر إلى فوسفور عضوي ذائب ثم إلى أرثوفوسفات نشط بواسطة البكتريا.

٢- تفرز الكائنات المائية والبلانكتون الحيواني وحيوانات القاع مركبات الفوسفور العضوي الذائبة والتي تتحول إلى أرثوفوسفات.

٣- في حالة صرف مياه المجاري في البحيرات يؤدي إلى أحمال فوسفورية عادية في مياه البحيرات.

٤- في حالة استخدام مطهرات منزلية عالية الفوسفات وصرفها في مياه المجاري يزيد محتوى الفوسفات في مياه البحيرات ويزيد نمو الطحالب بشدة ويسبب مشاكل في جودة مياه البحيرة ونقص تركيز الأكسجين وزيادة تركيز كبريتيد الهيدروجين والميثان وتعامل مياه المجاري بكلوريد الحديد / لترسيب ٩٠% من الفوسفور الموجود في مياه المجاري في صورة فوسفات الحديد وهذا يتم في البحيرات الطبيعية الخصبة في وقت الانقلاب الحراري في الشتاء ونهاية الخريف. ويمكن استخدام أملاح الألومنيوم في ترسيب الفوسفور من مياه المجاري.

٥- تركيز الفوسفور في الأعماق المختلفة للبحيرات أثناء الصيف:

(أ) للبحيرات التي يكون فيها منحنى الأكسجين من نوع Orthograde يكون تركيز الفوسفور في المياه متساوي في الأعماق المختلفة للبحيرة.

(ب) البحيرات التي يكون فيها منحنى الأكسجين من نوع Clinograde يكون تركيز الفوسفور في المياه القاعية الباردة مرتفع وتركيزه في المياه السطحية منخفض في نهاية فصل الصيف أثناء ركود المياه (بسبب زيادة تركيز الفوسفات الذائبة في المياه مع نقص تركيز الأكسجين وزيادة تركيز أيونات الحديدوز).

(ج) عند ترسيب المادة العضوية المحتوية على الفوسفور المعلق غير الذائب من المنطقة المضطربة إلى قاع البحيرة نجد أن هذه المادة العضوية تتحلل بواسطة البكتريا التي تحول الفوسفور العضوي غير الذائب الموجود في المعلق إلى فوسفور ذائب في صورة أرثوفوسفات.

(د) خلال الخريف عند وجود تقلب جزئي نجد أن أيون الحديدوز يتأكسد إلى صورة فوسفات الحديد الذي يترسب على قاع البحيرة بكميات كبيرة، والفوسفور العضوي المعلق قد يكون موجود بكميات قليلة في المياه لفترة قصيرة خلال الخريف وعند وجوده في المنطقة الضوئية ينطلق منه بعض الفوسفور للنشاط اللازم لتغذية الطحالب في المنطقة الضوئية.

(هـ) يتحلل فوسفات الحديدوز ببطء في مياه البحيرات وتزداد سرعة التحلل المائي عندما ترتفع درجة pH الماء. وعادة يزداد تركيز الفوسفات الذائب مع زيادة عمق المياه في البحيرة وأيضا تزداد نسبة تركيز الفوسفات الذائب : تركيز الحديد مع زيادة العمق كنسبة مئوية.

(\*) فوسفور عضوي معلق غير ذائب يحتوي على نسبة عالية من الكبريتو هيدرات والبروتين ويحتوي منخفض من الدهون

(و) أثناء ركود المياه في فصل الصيف تظهر كميات كبيرة من الفوسفات الذائب في المياه القاعية تعتمد على انخفاض الطبقة المؤكسدة عند سطح الطمي في قاع البحيرة ولكن عند وجود هذه الطبقة المؤكسدة فوق سطح الطمي في قاع البحيرة تمنع المرور الحر لأيونات الفوسفات التي يصلحها زيادة في تركيز أيونات الحديدوز في الماء.

(ز) عندما تتكون كميات كبيرة من كبريتيد الهيدروجين في المياه القاعية أثناء الفترة الأخير من الركود المياه في فصل الصيف يترسب بعض من كبريتيد الحديدوز من هذه المياه القاعية ويعمل على إزالة كمية كافية من الحديد وبالتالي يعمل على وجود كمية معينة من الفوسفات المتراكم في ذوبان حقيقي في المياه خلال الخريف أثناء التقلب الجزئي في المياه.

وينصح البعض بتسميد البحيرة بالسلفات أثناء نهاية فصل الصيف لإنتاج كبريتيد هيدروجين في المياه القاعية في نهاية فصل الصيف فيتحد كبريتيد الهيدروجين مع الحديد الموجود في المياه القاعية ويكون كبريتيد الحديدوز الذي يترسب على القاع فيمنع ارتباط الفوسفور مع الحديد ويصبح الفوسفات الذائب حر غير مرتبط في المياه وعند بدء فصل الخريف تتكون تيارات مائية صاعدة تعمل على حمل الفوسفور الذائب من المياه القاعية إلى مياه المنطقة الضوئية فتزيد خصوبة البحيرة والاستفادة من الفوسفور المعدني الموجود في المياه القاعية بدلاً من اتحاده مع الحديد في صورة غير ذائبة.

(ح) تركيز الفوسفات الذائبة عالي ومتجانس في المياه في فصل الخريف وعند ارتفاع تركيز الأكسجين في المياه القاعية للبحيرة نتيجة تقلب المياه في فصل الخريف تتأكسد مادة كبريتيد الحديدوز المترسبة على القاع وتكون الطبقة المؤكسدة من كبريتات الحديديك التي تتحلل مائياً إلى هيدروكسيد الحديديك وأيون السلفات وتصبح في حالة اتزان مع المركبات القاعية الموجودة في البحيرات.

(ط) عند زيادة أكسدة المادة العضوية الموجودة في رسوبيات قاع البحيرة نتيجة نشاط البكتريا في اختزال السلفات يؤدي إلى أسراع دوره التمثيل الغذائي العامة في البحيرة وعادة تبدأ أيونات الحديدوز في الظهور في المياه العرة عندما ينخفض جهد الريدوكسي إلى أقل من ٠.٢ فولت.

(ي) دورة الفوسفور في مياه البحيرات هي محصلة تسرب الفوسفات من طمي القاع في البحيرة ومعدل ترسيبه على قاع البحيرة مما يؤدي إلى تغيرات دورية عبر الزمن في تركيز الفوسفور الكلي في مياه البحيرة. والبحيرات الخصبة قليلة العمق تكون هذه التغيرات فيها كبيرة بالمقارنة بالبحيرات العميقة غير الخصبة. وتسرب الفوسفور من طمي قاع البحيرة إلى المياه القاعية يحدث له تعويض عن طريق ترسيب الفوسفور العضوي أو المعدني فوق سطح طمي القاع.

وبعض الفوسفور الذي يتسرب من الطمي إلى المياه القاعية التي تملؤها له دورة بحيث يترسب في المياه القاعية العميقة في المناطق العميقة من البحيرة وتحدث هذه عن طريق انتقال هذا الفوسفور بواسطة التيارات المائية الأفقية السطحية إلى منتصف البحيرة التي تقع فوق مياه أكثر عمقا وبالتالي تمتصها الطحالب في المناطق البلاجية السطحية. التي تقع فوق المناطق العميقة ثم تترسب الطحالب على قاع البحيرة في المناطق العميقة بعد موتها أو تقسمها في العمر.

**دورة النيتروجين في مياه البحيرات:** تمتص الطحالب للنترات أو الأمونيا في البنية المائية لبناء بروتين خلاياها وتنشأ هذه النترات والأمونيا من غاز النيتروجين الذائب في الماء.

**العمليات الحيوية والكيميائية للنيتروجين الذائب في الماء وهي:**

١- تمثيل النيتروجين assimilation في صورة نترات أو أمونيا.

٢- تثبيت النيتروجين الذائب في الماء Fi-xation بواسطة الطحالب الخضراء المزرقة.

٣- اختزال النيتروجين denitrification تحول أنواع من البكتريا الأمونيا والنترات إلى غاز نتروجين.

تتحلل بروتينات الخلية بعد موت هذه الكائنات إلى أمونيا وتتمدد دورة النيتروجين في تغذية الطحالب بالنترات والأمونيا وتسمى هذه العملية السابقة بالـ ammonification ويتم فيها تحويل بروتينات الخلايا بواسطة البكتريا إلى أمونيا + فوسفات + ثاني أكسيد الكربون وتقوم البكتريا الهوائية بنزع مجموعة الأمين من البروتين واستخدام المادة العضوية كمصدر للطاقة ويتم إنتاج الأمونيا في الماء ومع وجود الأكسجين وبكتريا النترومونات تقوم بأكسدة الأمونيا إلى نترات ومن ثم تقوم بكتريا النيتروباكتريا بأكسدة النترات إلى نترات وتسمى بعملية النترية nitrification ويلزم لها أكسجين. وتنتج الطاقة اللازمة للبكتريا التي تقوم بعملية النترية من أكسدة الأمونيا إلى نترات ثم أكسدة النترات إلى نترات وتستطيع النباتات الخضراء استخدام الأمونيا



والنيتريت والنترات في تكوين بروتين الخلية. وعملية الدفتره أي اختزال النترات إلى نتروجين ذاتب في الماء.

### وصور النتروجين في مياه البحيرات وهي:

- النيتريت  $\text{NO}_2$  - النترات  $\text{NO}_3$  - الأمونيا المتأينة  $\text{NH}_4$ - هيدروكسيد الأمونيوم  $(\text{NH}_4\text{OH})$  - غاز النيتروجين الذائب في الماء- تحلل بروتين الكائنات الحية بعد موتها وإنتاج البروتينات والأحماض الأمينية واليوريا والمethylamines.

يتراوح تركيز النيتروجين الذائب في الماء من ١١.٩ - ١٩.٢ ملليتر/ لتر وهذا يمثل حد التشبع عند ١٠.٤- ١٣٠% عند درجة حرارة ١٣-٢٦ درجة مئوية وعند الأعماق المتوسطة في البحيرات فإن النتروجين الغازي يكون فقاعات غازية لأن المياه تكون فوق مشبعة بالغاز وهي ظاهرة التسمم الغازي في الأسماك وهذا يفسر بأن الاتزان بين نيتروجين الماء ونيتروجين الدم وعند صعود الأسماك إلى سطح البحيرة تنتج فقاعات النيتروجين داخل الجهاز الدوري للأسماك ويحدث للتسمم الغازي وتموت الأسماك.

### مصادر النيتروجين في ماء البحيرة:

- تقوم الطحالب الخضراء المزرقة بتثبيت النتروجين في ماء البحيرة أو تثبيته في رسوبيات البحيرة فوق القاع.

- مركبات النتروجين الأتية من مياه النهر أو المصارف الزراعية.

- تقوم الأمطار بترسيب الأتربة والمركبات النيتروجينية.

### وتتفقد مياه البحيرة المركبات النتروجينية عن طريق:

- عملية الدفتره تحول الأمونيا والنترات إلى نتروجين ذائب في الماء.

- تسرب المركبات النتروجينية عن طريق التطاير من سطح البحيرة إلى الهواء (الأمونيا الغازية).

- خروج مركبات النيتروجين في المياه الخارجة من البحيرة( عبر السد العالي مثل بحيرة ناصر أو البواغيز مثل البحيرات الشمالية).

- تكوين رسوبيات تحتوي على مركبات النيتروجين صعبة التحلل.

- أنواع البكتريا التي تقوم بتثبيت نتروجين البحيرات.

- البكتريا الهوائية الأزوتوباكتر Azotobacter.

- البكتريا اللاهوائية كلوستريديوم Clostridium والازوتوموناس.

- Azotomonas والايروباكتر Aerobacter والميثانوموناس Methononas والبسيديموناس Pseudomonas

تعيش بكتريا الازوتوباكتر في الماء والتربة الزراعية ونوع A.agile في الأنواع المائية (الهوائية) تعيش في المنطقة السطحية للرسوبيات القاعية بينما البكتريا اللاهوائية تعيش أسفل منها. تنشط البكتريا التي تثبت النتروجين الذائب في الماء في المياه والرسوبيات الموجودة فوق طمي القاع ويكون النشاط مرتفع في رسوبيات القاع ومنخفض في المياه الحرة. وتحصل على مصدر خارجي للطاقة من المادة العضوية المترسبة فوق قاع البحيرات أو في الماء لكي تثبت النتروجين للذائب في الماء.

### تعتبر الطحالب الخضراء المزرقة الأكثر نشاطا في تثبيت النتروجين في الماء:

Anabaenopsis - Nostoc- Calothrix- Anabaena.

تقوم بعملية التمثيل الضوئي للحصول على الطاقة لتثبيت النتروجين بعكس البكتريا. وتقوم البكتريا من أجناس Rhodospirillum Chromatium Rhodopseudomonas, Rhodomicrobium في تثبيت النتروجين وتقوم بعملية التمثيل الضوئي وهي من البكتريا الأرجوانية وتشبه في وظيفتها للطحالب الخضراء المزرقة.

توجد الأمونيا في مياه البحيرات في صورة الأمونيا الغازية  $\text{NH}_3$  وأيون الأمونيوم  $\text{NH}_4$  وهيدروكسيد الأمونيوم.  $\text{NH}_4\text{OH}$  أيضا تقوم القشريات المائية بإفراز هذه المركبات نتيجة عملية التمثيل الغذائي في الجسم.

تتجمع الأمونيا بتركيزات كبيرة في المياه القاعدية العميقة تحت ظروف الترتيب الطبقي الحراري في المياه القاعدية الباردة خلال فصل الصيف. وتتجمع المادة العضوية فوق قاع البحيرة في البحيرات الصغيرة الخصبة وتقوم البكتريا بتحويلها إلى أملاح أمونيا وفوسفات وعند حدوث تقلب جزئي للمياه في موسم الانقلاب الحراري تصعد الأمونيا الموجودة في المياه القاعدية إلى المياه السطحية في فصل الخريف ويزيد تركيز الأمونيا.

**النيتريت والـ Hydroxylamine في مياه البحيرات:** عند زيادة تركيز النيتريت في مياه البحيرات يدل ذلك على تلوث البحيرات وعند وصول تركيز النيتريت إلى ٠.٠٠٤ ملليجرام نيتروجين نيتريت/ لتر يدل على بداية تلوث مياه البحيرة بمياه المجاري، والتركيزات الطبيعية في المياه الغير ملوثة تتراوح بين ٠.٠٠١ - ٠.٠٠٤ ملليجرام نيتروجين نيتريت / لتر، ويزداد تركيز النيتريت في مياه البحيرات بزيادة تركيز النترات حيث يحدث اختزال للنترات وتحول إلى نيتريت. تتكون معظم النترات من اختزال النترات أو من أكسدة الأمونيا في مياه البحيرات وزيادة تركيز النيتريت في المياه القاعية العميقة يرجع إلى أكسدة الأمونيا. المياه القاعية الفقيرة في الأكسجين تكون غنية في الأمونيا بينما تكون المياه السطحية غنية في الأكسجين ويحدث اختزال للنترات في المياه القاعية فوق قاع البحيرة ويتم إنتاج النيتريت والهيدروكسيامين في وجود تركيز أكسجين ضئيف ٠.٠٤-٠.٠٥ ملليجرام أكسجين/ لتر. يتم استهلاك النترات من الماء عن طريق التمثيل الضوئي للطحالب في المنطقة الضوئية في المياه السطحية في البحيرات ومع ارتفاع الحرارة تزداد سرعة التمثيل الضوئي في الصيف ويحدث اختزال لبعض النترات الموجودة فوق قاع البحيرة ويكون تركيزها قليل فوق القاع. وتزال النترات في الماء عن طريق دفن النترات بواسطة بكتريا bacterial denitrification وينزع الأكسجين من النترات وتحول إلى نيتريت ويستخدم هذا الأكسجين في أكسدة المادة العضوية الموجودة عند وجود تركيز الأكسجين ضعيف في الماء ولا يكفي لتفكس البكتريا.

وتشمل أنواع البكتريا التي تختزل النترات والنيتريت في وجود المادة العضوية في الماء إلى: *Escherischia coli* و *Serratia marcescens* وعملية دفن النترات والنيتريت نادرة وغير هامة في البحار وتقوم البكتريا باختزال النترات ويحترق غاز النيتروجين من مياه المجاري ولكن في البحيرات فإن عملية الدفنة وتحول النترات إلى غاز نيتروجيني أكثر أهمية بالمقارنة بالبحار.

**عملية النيترة واختزال النيتريت في مياه البحيرات:** تؤكسد الأمونيا في المياه الطبيعية كيميائياً ويتحول أيون الأمونيوم إلى نيتريت بدون تدخل البكتريا في منطقة المياه السطحية، وتحدث النيترة في البحيرات بواسطة البكتريا و الأكسجين وتؤكسد البكتريا الأمونيا إلى نيترات ثم النيتريت إلى نترات وتكون ضعيفة في الشتاء والربيع وتصل لقصاها في الصيف وتحدث الأكسدة البيولوجية في البحيرات للأمونيا وتحول إلى نيتريت في المياه السطحية البعيدة عن القاع وفوق القاع مباشرة. ويتم إنتاج كبير من الأمونيا فوق قاع البحيرة نتيجة لسقوط كميات كبيرة من المادة العضوية فوق قاع البحيرة. ويحدث لهذه الأمونيا امتصاص على سطح حبيبات المادة العضوية أو قد تتحرر هذه الأمونيا من حبيبات المادة العضوية.

وتستخدم البكتريا الطاقة الحرة الناتجة عن أكسدة الأمونيا والنيتريت لتقوم بتكوين بروتين الخلايا البكتيرية باستخدام ثاني أكسيد الكربون (تكوين المادة العضوية) أما استهلاك النترات من الماء يتم أما عن طريق الطحالب حيث تستخدمه في عملية التمثيل الضوئي أو تقوم بكتيريا الدفنة بنزع النيتروجين من أيون النترات وتحولها إلى غاز نيتروجين على مرحلتين تقوم البكتريا *Thiobacillus denitrificans* بعملية الدفنة وتحول النترات إلى غاز نيتروجين.

**دورة النيتروجين:** يحتوي الهواء على ٣٦٨٠ تريليون طن من النيتروجين والذي يذلل ضغط على أجسامنا يعادل ٧٥٥ جم/سم<sup>٢</sup>. ويعتبر النيتروجين أكثر توافر في بيئة المياه العذبة بالمقارنة بالفوسفور وتحتوي مياه الأمطار على النترات وأكاسيد النيتروجين والأمونيا التي تتأكسد إلى نترات.

**تثبيت النيتروجين:** يوجد النيتروجين الذائب في الماء بتركيز أكثر من ١٠ ملليجرام/ لتر وتقوم أنواع قليلة من البكتريا والطحالب الخضراء المرزقة بامتصاص النيتروجين الذائب في الماء وتحولها إلى مركبات بروتينية داخل الخلية البكتيرية أو الطحلبية.

ويوجد ٢٨ جنس من البكتريا و ٢١ جنس من الطحالب الخضراء المرزقة التي تقوم بهذا العمل. وتقوم البكتريا من نوع *Rhizobium* بتحويل النيتروجين الذائب إلى بروتينات في العقد الجذرية للنباتات البقولية وتعمل على إخصاب التربة بالمركبات النيتروجينية.

ويرجع ارتفاع تركيز المركبات النيتروجينية في مياه الصحراء لانتشار النباتات البقولية البرية. وتقوم بكتريا *Azotobacter* باختزال النيتروجين إلى مركبات نيتروجينية في وجود الهواء الجوي وتعيش هذه البكتريا في الظلام وتستخدم المادة العضوية كمصدر للطاقة لتحويل النيتروجين إلى مركبات نيتروجينية مختزلة وتقوم البكتريا الأرجوانية *Rhodospirillum* بتثبيت النيتروجين عن طريق عملية التمثيل الضوئي وتحتاج للشمس كمصدر للطاقة. ويوجد ٦٠ نوع من الطحالب الخضراء المرزقة تقوم بامتصاص النيتروجين الذائب في الماء في وجود الأكسجين تحت الظروف الهوائية وتحولها إلى مركبات بروتينية عن طريق عملية التمثيل الضوئي

خاصة عائلة Nostocaceae وتحتوى هذه الطحالب على كلوروفيل A وتحول النيتروجين الذائب في الماء إلى مركبات بروتينية في الخلية مثل طحالب Anabaena في مياه حقول الأرز وطحالب Nostoc التي تعيش في الماء البيني في التربة الزراعية ويستطيع اختزال النيتروجين الذائب في الماء وتحويله إلى مركبات بروتينية في الخلية، وأيضاً الطحالب الخضراء المزرقمة من عائلة Nostocaceae وعائلة Rivulaliaceae تقوم بتثبيت النيتروجين الذائب في الماء.

في إحدى بحيرات كاليفورنيا يوجد طحلب Anabaena في الخريف وطحلب Aphanizomenon في الربيع ويقومان بتثبيت ١٨ كيلو جرام من النيتروجين الذائب في الماء في صورة بروتين داخل الخلية الطحلبية في لهكتار المائي/ سنة وتقوم هذه الطحالب بعملية التسميد الذاتي للبحيرة.

**تمثيل النيتروجين داخل الخلية الطحلبية:** تقوم بكتريا النيتروزوموناس والنيتروباكتري بتحويل الأمونيا إلى نيتريت ثم إلى نترات على التوالي- وتقوم الطحالب بامتصاص النترات أو الأمونيا في الماء كمصدر نيتروجين لبناء بروتين الخلية الطحلبية. وبعد امتصاص النترات من الماء توجد أنزيمات في الخلية الطحلبية تقوم بتحويل النترات الممتصة داخل الخلية إلى أمونيا قبل استخدام في تكوين الأحماض الأمينية من نوع glutamic , aspartic وهي للقاعدة الأساسية لبناء كل المركبات النيتروجينية العضوية داخل الخلية.

**تكوين الأمونيا:** تقوم الحيوانات المائية بإفراز الأمونيا من الخياشيم كمخلفات نهائية لعملية تمثيل البروتين وهذا الإفراز سيمنحه نظمية احتياجات الطحالب من النيتروجين اللازم لنموها. تقوم البكتريا الهوائية بتحويل المادة البروتينية الموجودة في الخلايا النباتية والحيوانية المائية الميته أملاح أمونيا وفوسفات وهي تستخدم جزء من نيتروجين المادة العضوية في تكوين الخلايا البكتيرية والجزء الآخر يحول إلى  $NH_3$ .

**تكوين النترات:** تحصل بعض البكتيريا على الطاقة من أكسدة الأمونيا إلى نيتريت ثم إلى نترات (عملية النترية nitrification) وتقوم بكتريا النيتروزوموناس بتحويل الأمونيا إلى نيتريت وبكتريا النيتروباكتري بتحويل النيتريت إلى نترات.

وتحصل على الطاقة من أكسدة الأمونيا إلى نيتريت ثم إلى نترات ويحدث هذا في وجود الأكسجين أي الظروف الهوائية وعليه فإن المياه السطحية الغنية بالأكسجين تكون غنية بالنترات بينما المياه القاعية فقيرة في الأكسجين غنية في الأمونيا.

**تحويل النترات والأمونيا إلى نيتروجين:** تقوم البكتريا اللاهوائية أي في عدم وجود الأكسجين بتحويل الأمونيا إلى غاز نيتروجين وبهذا فإنها تنقل من تركيز الأمونيا في البيئة المائية. عند ترسيب الطحالب الميته فوق قاع البحيرة تحت الظروف الهوائية تقوم البكتريا الهوائية بتحويل بروتين المادة العضوية إلى أمونيا. وفي نهاية فصل الصيف أي عند وجود الظروف اللاهوائية فوق قاع البحيرات العميقة تقوم البكتريا اللاهوائية بتحويل الأمونيا إلى غاز نيتروجين.

**النيتروجين وخصوبة البحيرات:** تعتبر أملاح النيتروجين (الأمونيا والنترات) عامل حرج ومحدد لنمو الطحالب في المياه البحرية ويعتبر الفوسفور المتسرب من مياه المجاري والمياه الأرضية إلى مياه البحار كافي لنمو الطحالب خاصة بالقرب من المدن الساحلية الحالية لعالية للسكان. ويعتبر تركيز الفوسفور عامل حرج ومحدد لنمو الطحالب في المياه العذبة.

### **ويوجد سببان لقلّة تركيز أملاح النيتروجين في المياه البحرية الشاطئية:**

١- إعادة تدوير الفوسفور في البيئة المائية سريع بالمقارنة بتحرير الأمونيا من المادة العضوية المتحللة بفعل البكتريا ونجد تركيز الأمونيا في المياه القاعية في البحيرات مرتفع. وعند انخفاض تركيز أملاح النيتروجين بالنسبة لتركيز أملاح الفوسفور. نجد أن الطحالب الخضراء المزرقمة تسود في الماء (Nipratio).

٢- تركيز الفوسفور في مياه المحاري المتسربة إلى مياه البحار مرتفع بالمقارنة بتركيز النيتروجين (nitrogen: phosphorus ratio).

## قارات العالم التي يقع فيها الوطن العربي وبلدان البحر المتوسط

**آسيا** هي الجزء الشرقي من كتلة اليابسة المعروفة باسم "يوراسيا" وتبلغ مساحة آسيا أربعة أخماس مساحة يوراسيا. وهي أكبر قارات العالم، فمساحتها هي والجزر التابعة لها تصل إلى ١٨٢٥٠٠٠٠ ميل<sup>٢</sup> (٤٧٤٤٨٠٠ كم<sup>٢</sup>) أي ٣٠% من مساحة اليابسة. ويبلغ عدد سكانها ٣٩٠٥٤٠٠٠٠ حسب تقديرات عام ٢٠٠٦.

**الموقع:** يحدها المحيط القطبي الشمالي في الشمال، ومضيق بيرينج<sup>(١)</sup> والمحيط الهادي في الشرق، والمحيط الهندي في الجنوب. ويحدها في الشمال الغربي قارة أوروبا التي يفصلها عن آسيا جبال الأورال ونهر الأورال، إذ تمتد هذه الجبال من المحيط القطبي الشمالي إلى نهر الأورال، الذي يصب في بحر قزوين، وفي الغرب من بحر قزوين تمتد جبال القوقاز إلى البحر الأسود مكتملة الفصل الطبيعي بين القارتين. ويحد آسيا من جهة الغرب البحر الأسود ومضيق البوسفور وبحر مرمرة ومضيق الدردنيل وبحر إيجه (وهي التي تفصل تركيا الآسيوية<sup>(٢)</sup> عن أوروبا) والبحر الأبيض المتوسط. في الجنوب الغربي فتوجد قناة السويس والبحر الأحمر اللذان يفصلان قارة آسيا (شبه الجزيرة العربية) عن قارة أفريقيا.

**الجزر التابعة لها هي جزر:** سمرنايا مليا، والجزر السيبيرية الجديدة وجزيرة رانجل في الشمال في المحيط القطبي الشمالي، وجزر سخالين وكوريل وجزر اليابان وجزر روكوس وجزيرة تايوان وجزيرة هينان وجزر الفلبين في الشرق في المحيط الهادي، وجزيرة بورنيو<sup>(٣)</sup> (التي تنقسمها دول بروناي وماليزيا وإندونيسيا) وباقي جزر إندونيسيا في الجنوب الشرقي، وجزر أندامان ونيكوبار وسري لانكا في الجنوب في المحيط الهندي، وجزيرة قبرص في الغرب في البحر الأبيض المتوسط. ويبلغ مجموع مساحة هذه الجزر ١٢٤٠٠٠ ميل<sup>٢</sup>.

وهناك أقوال في أصل التسمية منها أن الإغريق أطلقوا اسم آسيا على الأراضي الواقعة شرقي وطنهم الأم (اليونان)، ومنها أن الاسم مشتق من كلمة "آسو" الآسيوية التي تعني: الشرق. وآسيا مصطلح جغرافي أكثر منه قارة متجانسة، فهي أكثر قارات العالم تنوعاً، إذ تتعرض لأكثر الظروف المناخية شدة وتنوعاً، لذا فهي تنتج أكثر أشكال النباتات والحيوانات تنوعاً.

تتوزع سلسلة جبال وسط آسيا من جليدها الذي يذوب، أنهار القارة بالمياه. كما تشكل هذه الجبال حاجزاً طبيعياً منيعاً كان له أثره على حركة الناس ودخولهم إلى المنطقة، فلم تكن الهجرة إليها ممكنة إلا من الممرات الموجودة فيها. لذلك كانت حركة السكان من وسط آسيا المجنب إلى شبه القارة الهندوكستانية، ومن الصين إلى إندونيسيا وماليزيا، ومن شبه الجزيرة العربية والهند عبر خليج البنغال إلى إندونيسيا وماليزيا. كما نستج عن هذا الوضع أن سكان القارة لوسا موزعين بالتساوي على مناطقها المختلفة فالسكان يتركزون في غربي آسيا وبدرجة أكبر في شبه القارة الهندوكستانية وفي النصف الشرقي من الصين. كما أن هناك كثافة سكانية معقولة في الأراضي المعطلة على المحيط الهادي وفي جزره. وعلى الجانب الآخر نجد ندرة سكانية في مساحات شاسعة في وسط وشمال القارة - رغم أن القارة يسكنها ثلاثة أخماس سكان العالم.

**أهم الأنهار هي:** في شمال آسيا: نهر ليا وطوله ٤٨٣٠ كم ويجري في شرق وسط روسيا، ونهر أوب وطوله ٤٠٢٥ كم ويجري في غرب وسط روسيا، ونهر ينيسي وطوله ٤٥٠٥ كم يجري وسط روسيا ويتجه شمالاً ليصب في المحيط القطبي الشمالي.

**في شرق آسيا وجنوبها الشرقي:** نهر أمور طوله ٢٨٦٥ كم يكون جزءاً من الحدود ويجري في ميانمار. ونهر يانج تسي أوشانج طوله ٤٩٩٠ كم ويجري في شمال الصين. ونهر الميكونج طوله ٤١٨٥ كم وينبع من شرق التبت ويجري جنوباً ثم جنوب شرق ليصب في بحر الصين الجنوبي في فيتنام الجنوبية.

**في جنوب وجنوب غربي آسيا:** نهر براهماپوترا طوله ٢٧٠٥ كم، ينبع من الهيمالايا في التبت ويجري ليتحد مع نهر الجانج وطوله ٢٤٩٥ كم ينبع من الهيمالايا ويجري في شمال الهند يلتقي مع براهماپوترا، نهر

(١) يفصل قارة أمريكا الشمالية عن الطرف الشمالي الشرقي لقارة آسيا.

(٢) شبه جزيرة الأناضول أو آسيا الصغرى.

(٣) المصدر: معجم بلدان العالم - محمد عتريس - مكتبة الآداب ٢٠١٠.

الهندوس وطوله ٢٩٠٠ كم، ينبع من التبت ويجرى في باكستان ليصب في البحر العربي. نهر الفرات وطوله ٢٧٣٥ كم، ينبع من شرق تركيا ويجرى في سوريا والعراق ليتحد مع حجلة في جنوب العراق عند القرينة مكونين نهر شط العرب الذي يجرى في اتجاه الجنوب الشرقي مسافة ١٦٩٣ كم ليصب في الخليج الفارسي. نهر دجلة طوله ١٨٥٠ كم، وينبع من تركيا ويجرى في العراق ويتجه جنوب شرق ليتحد مع الفرات مكونا شط العرب.

الاقتصاد والموارد الطبيعية : القارة بها ثروة هائلة من الموارد الطبيعية ففي آسيا ما لا يقل عن ثلثي احتياطي للعالم من البترول والغاز الطبيعي. وقد تزيد هذه النسبة نتيجة لعمليات الاستكشاف المستمرة في سيبيريا وبحار جنوب شرق آسيا فكثير من جزرها - سو مطره وجاوه وبورنيو وكذا الصين وماليزيا - توجد بها حقول بترول منتجة. أما غرب آسيا- السعودية ، العراق ، الكويت، إيران والإمارات العربية المتحدة - فتملك أكبر احتياطات البترول المعروفة.

أما حقول البترول الموجودة على شواطئ بحر قزوين فتتفوق مثيلاتها في الولايات المتحدة. وفي القارة ثروة هائلة من المناجم والأراضي الزراعية، والغابات والأنهار، وطاقة مائية وحيوانات فراء. والمصدر الرئيسي للثروة - بعد الأراضي الزراعية- هو المناجم، لكنها لم تستغل إلا بقدر ضئيل. يوجد الذهب في جبال الأورال وألتاي وفي شرق سيبيريا، والبلاتينوم في الأورال، والنحاس في اليابان والهند وسيبيريا، والقصدير في الملايو، والزنك في اليابان. ويوجد خام الحديد في كسل المناطق الجبلية تقريبا وخاصة في آسيا الصغرى وتركستان والهند والصين الأم وسيبيريا. توجد مناجم فحم هائلة في الصين وجزر هينان وسخالين (في المحيط الهادي) وشرق سيبيريا وتركستان والهند وإيران وآسيا الصغرى. وتوجد نوعيات الجرافيت العالية الجودة في جبال سايان شمالي سيبيريا. ويوجد العاس في الهند، والياقوت في سيلان وبورما وتركستان، ويوجد للتوباز والبيريل وغيرهما من الأحجار الكريمة في جبال الأورال، كما يكثر وجود البحيرات المالحة والينابيع الحارة.

يمكن وصف اقتصاديات معظم دول آسيا بأنها نامية. ومع هذا فهي تتباين تباينا شديدا بسبب حجم السكان وخصائصهم والموارد الطبيعية ونظام الحكم والتنمية والاتصال بالعالم الخارجي. وأكثر دول القارة تقدما اقتصاديا هي اليابان ويليها الدول التي اتجهت إلى التصنيع وتشمل هونج كونج وسنغافورة وكوريا الجنوبية وتايوان وإسرائيل والدول الغنية بالبترول في منطقة الشرق الأوسط. ويأتي بعدها دول رابطة جنوب شرق آسيا (آسيان) وهي ماليزيا، تايلاند، الفلبين، إندونيسيا، بروناي، وبلدان جنوب آسيا والصين.

أما أفقر الدول فهي الدول الاشتراكية في جنوب شرق آسيا وكذا أفغانستان ونيبال. ولا تزال الزراعة هي العنصر الحاسم في اقتصاديات دول آسيا، فلا تزال هي المصدر التقليدي للمعيشة بالنسبة لأغلبية العظمى من السكان. وتبلغ مساحة الأراضي الزراعية حوالي ثلث القارة، وتتباين غلة القدان من بلد لآخر تباينا شديدا، فإنتاجية قدان الأرض في بنجلادش مثلا تبلغ ثلث غلته في كوريا الجنوبية. وتبذل الجهود لزيادة الإنتاج عن طريق الثورة الخضراء وتتضمن أربعة عناصر: استخدام الأسمدة والمبيدات الكيماوية، والسري وإخزال سلالات بذور مهجنة عالية الغلة والميكنة.

**ثبلة تاريخية سياسية:** آسيا مهد كل الديانات الكبرى وعلى رأسها الديانات السماوية الثلاث: الإسلام، للدين الخاتم، وجاء به محمد صلى الله عليه وسلم من عند ربه بما أوحى إليه من القرآن الكريم في مكة والمدينة في بلاد الحجاز (المملكة السعودية)، وانتشر منها إلى شرق وجنوب شرق آسيا، كما اتجه غربا وجنوبا إلى أفريقيا وإلى باقي أنحاء المعمورة.

والمسيحية التي جاء بها عيسى عليه السلام وكتاب الإنجيل المنزل عليه من عند الله في القدس بفلسطين. ونمت المسيحية وكبرت خارج آسيا فذهب إلى بلاد الغرب (أوروبا وأمريكا) وإلى بلدان في أفريقيا. واليهود وكتابها التوراة التي نزلت على موسى عليه السلام في سيناء والواقعة في قارة آسيا. وبعد السديانات السماوية تأتي البوذية التي ظهرت في الهند وذهبت في أشكال مختلفة إلى الصين وكوريا واليابان وبلدان جنوب شرق آسيا وسريلانكا، والهندوسية التي بقيت داخل حدود شبه القارة الهندية، والزرادشتية التي جاء بها الهندو الإيرانيون.

ويعتقد علماء اللغة والمؤرخون أن جنوب وسط آسيا كان المكان الذي نبتت منه أسرة اللغات الهندوأوروبية، ففي الزمن القديم ظهرت مراكز حضارة عظيمة للساميين فيما بين النهرين (أرض العراق) وشعوب وادي نهر الهندوس في وسط آسيا. وتعد أسرة اللغات الهندوأوروبية معظم اللغات الأوروبية وكثيرا من اللغات الآسيوية.

وفي القرن السادس قبل الميلاد وبعد قيام الإمبراطورية الفارسية بزعامة قورش الأكبر ، اتصلت جنوب غرب آسيا مع أقم الحضارات الأوروبية ، وهي حضارة الهلنستين في اليونان ، ليتنافس الفريعات أيهما يغلب ويسيطر ، وانتهى الصراع بينهما بقيام الإسكندر الأكبر المقدوني اليوناني بالزحف تجاه الشرق إلى نهر الهند وإنشاء الممالك الهلنستية اليونانية هناك وبعد ذلك قامت الإمبراطورية الرومانية الإيطالية بهزيمة هذه الممالك اليونانية ، وإن ظلت وقعة تحت تهديد الفرس - وهكذا استمر الصراع بين القوتين الرومانية والفارسية طوال قرون عديدة ، إلى أن ظهر الإسلام في الحجاز جنوب غرب آسيا لينشئ دولة دينية دينوية ، و ينتشر الإسلام وتدخل تحت حكمه كل الأقاليم الآسيوية التي كانت خاضعة للإمبراطوريتين الفارسية والبيزنطية<sup>(١)</sup>.

ثم جاءت الحملات الصليبية من أوروبا إلى القدس في فلسطين في لمدة من القرن الحادي عشر إلى الثالث عشر ولقيت في النهاية الهزيمة على يد صلاح الدين الأيوبي حاكم مصر الذي طرد الصليبيين نهائياً من فلسطين لينسدل الستار على آخر صراع وقع في العصور الوسيطى بين الشرق والغرب.

وفي القرن الرابع عشر قامت الإمبراطورية العثمانية في تركيا (جنوب غرب آسيا) بفتح العديد من البلدان الأوروبية . وفي عام ١٤٩٧ اكتشف الملاحة البرتغالي فاسكو دى جاما طريق رأس الرجاء الصالح جنوب قارة أفريقيا ليربط أوروبا مع شرق آسيا بطريق البحر ويسهل وصول الأوروبيين إلى آسيا . فقامت إسبانيا باحتلال جزر الفلبين ، ثم تملك الهولنديون والبريطانيون والفرنسيون مباحث كبيرة من الأراضي في الهند وجزر الملايو . وفي منتصف القرن الثامن عشر قامت الحرب في الهند بين بريطانيا وفرنسا ، انتصرت فيها الأولى لتقع الهند في قبضة الاستعمار البريطاني حتى منتصف القرن العشرين. وفي هذه الفترة كان لدول أوروبا نفوذ قوى على حكومات الصين وتركيا وغيرها.

**قيام آسيا الحديثة:** إن السمة الغالبة على تاريخ آسيا الحديث هي ظهور حركات الجهاد الوطني ضد كل من الدول الاستعمارية والحكومات العميلة الموالية لها - لتحقيق الاستقلال. وفي أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين نمّت حركات قومية قوية في الهند وأفغانستان والبلدان العربية وتركيا . وفي الحرب الإسبانية - الأمريكية في عام ١٨٩٨ تقع الفلبين تحت سيطرة الولايات المتحدة ، وبذا أصبحت قوة رئيسية في الشؤون الآسيوية. وفي الحرب الروسية - اليابانية (١٩٠٤ - ١٩٠٥) تلحق اليابان هزيمة قاسية بالروس لتظهر كقوة عالمية . وفي ١٩١٢ يطيح الشعب الصيني بالإمبراطور ويقيم حكومة جمهورية.

وقد نتج عن الحرب العالمية الأولى انهيار الإمبراطورية النمساوية المجرية ، والإمبراطورية التركية العثمانية ، وقيام الثورة البولشفية في روسيا - مما كان له أثر محفز على بروز الروح القومية في آسيا . ومن الأحداث السياسية الخطيرة قيام كمال أتاتورك في تركيا بالقضاء على الخلافة الإسلامية وإنشاء جمهورية عثمانية في ١٩٢٣ ، وفقدت تركيا الكثير من الولايات التابعة لها في آسيا .

كما قام السوفيت بالشلقة بمساعدة منغوليا على تحقيق الاستقلال عن الصين ، وقدم السوفيت المساعدة للحكومة الجمهورية في الصين في صراعها ضد أمراء الحرب الثائرين عليها في المقاطعات واستمرت علاقات الوئام بين البلدين حتى عام ١٩٢٧ عندما انشق شيانج كاي شيك الزعيم الصيني القومي على الحزب الشيوعي الصيني ، ولقى القبض على آلاف الشيوعيين وأعدمهم ، وطرد المبعشرين السوفيت - مما أدى إلى قيام حرب أهلية طويلة الأمد في الصين بين القوميين والشيوعيين ، واستغلت اليابان ذلك ، واحتلت إقليم منشوريا السذي يضم العديد من أكثر مقاطعات الصين ثراء ، وأقامت فيه حكومة صورية عميلة وأسّمته: منشوكو ، لكن اتحاد القوميين والشيوعيين في الصين في ١٩٣٧ ليقاوموا العدوان الياباني .

وكانت الهند هي الأخرى تتأصل ضد السيطرة الأجنبية الإنجليزية وواصل غاندي ورفيقه نهرو النضال إلى أن منحت إنجلترا الهند في ١٩٣٥ قرأ من الحكم الذاتي ، لكن التناقص العميق للجنود بين قسمي البلاد: المسلمين والهندوس واندلاع للحرب العالمية الثانية عطلا النضال لتحقيق الاستقلال التام.

كشفت الحرب العالمية الثانية عن ضعف سيطرة الاحتلال الأجنبي على بلدان آسيا ، إذ احتل اليابانيون بسهولة الهند الصينية وبورما وشبه جزيرة الملايو والفلبين وجزر الهند الشرقية الهولندية (إندونيسيا الآن) وكانت كلها وقعة تحت الاحتلال الغربي . وساعد على ذلك ذبوع شعار: آسيا للآسيويين - وكل هذا أدى إلى زيادة نمو وانتشار حركات المقاومة القومية في آسيا . ومن العوامل المؤاتية لصالح حركات المقاومة الآسيوية الضعيف الخطير الذي سببته الحرب العالمية الثانية لكل من بريطانيا العظمى وفرنسا وهولندا ، وثلاثتها كانت القوى الاستعمارية الرئيسية في آسيا.

(١) الإمبراطورية البيزنطية هي الإمبراطورية الرومانية الشرقية.

في ١٩٤٧ تخلت بريطانيا سلمياً عن حكم الهند<sup>(١)</sup> وبورما وسيلان (سريلانكا الآن). وفي ١٩٤٨ شن الشيوعيون في الملايو مقاومة عسكرية ضد السلطة البريطانية المحتلة. وفي فلسطين قُام اليهود سلطات الانتداب البريطاني، بل وجعلوا بريطانيا تخلي عن انتدابها على فلسطين في ١٥ مايو ١٩٤٨ ، وفي نفس اليوم أعلن عن قيام دولة إسرائيل، وقامت الدول العربية المجاورة بإرسال قوات لمحاربة اليهود لكن العرب انهزموا وعقدوا اتفاقيات هدنة مع إسرائيل.

وحصلت جزر الهند الشرقية على الاستقلال من الحكم الهولندي وأنشئت جمهورية إندونيسيا عام ١٩٥٠ واكتمل استقلالها عن هولندا عام ١٩٥٤.

وفي ١٩٤٦ حصلت الفلبين على استقلالها من الولايات المتحدة. في الصين استؤنفت الحرب الأهلية بين القوميين والشيوعيين ، وفي نوفمبر ١٩٤٨ أكمل الشيوعيون سيطرتهم على منشوريا ثم على باقي الصين الأم، وفي سبتمبر ١٩٤٩ أعلنت جمهورية الصين للشيوعية بينما انسحب الحكومة القومية إلى جزيرة تايوان.

سبب الانتصار الشيوعي في الصين قلقاً شديداً للولايات المتحدة إذ أنه يعرض للخطر مواقعها الدفاعية في أرخبيل الملايو، كما أنه يمثل معارضة لنظام الحكم الشيوعي في كل من فيتنام الشمالية وكوريا الشمالية - لذا أصبح للعمل على احتواء الشيوعيين في آسيا أمراً ملحا في استراتيجية الولايات المتحدة.

أما كوريا فقد قسمت في ١٩٤٨ إلى كوريا الجنوبية (برعاية الولايات المتحدة) وكوريا الشمالية (برعاية السوفيت). وفي ١٩٥٠ قامت كوريا الشمالية بغزو كوريا الجنوبية وتدخلت الحرب الكورية.

ولمواجهة النفوذ الشيوعي في جنوب شرق آسيا عقدت الولايات المتحدة معاهدة للدفاع عرفت باسم منظمة معاهدة جنوب شرق آسيا مع لاوس وكمبوديا وفيتنام الجنوبية.

أما اليابان التي كانت قد دمرت في الحرب العالمية الثانية، فقد صدقت على معاهدة السلام في ١٩٥٢، ودخلت في حلف دفاعي مع الولايات المتحدة . وطوال الخمسينيات تواصل تقديمها الصناعي الهائل وتحالفها مع الأمريكيين.

ومن بقايا النفوذ الاستعماري الغربي في آسيا كانت هناك الهند البرتغالية ، واستولت عليها الهند في ١٩٦١، وكانت هناك غينيا الهولندية وتخلت عنها هولندا للحكومة الإندونيسية في ١٩٦٣.

في ١٩٦٥ انفصلت سنغافورة عن الاتحاد الماليزي - بإتفاق الطرفين - لتصبح دولة مستقلة. في ١٩٧١ اندلعت حرب أهلية في باكستان الشرقية قابلتها الحكومة بالقمع الوحشي، مما أثار احتجاج الرأي العام العالمي، وفر الملايين إلى الهند ، فقامت الهند بشن هجوم عسكري على باكستان التي استسلمت ، وقامت جمهورية بنجلاديش في باكستان الشرقية دولة مستقلة.

في ١٩٦٤ اندلعت حرب فيتنام التي ألقت فيها الولايات المتحدة بثقلها ضد فيتنام الشمالية الشيوعية التي انتصرت في النهاية وضمت إليها فيتنام الجنوبية.

وفي أفغانستان سقط النظام الملكي في ١٩٧٣ لتقع البلاد في النهاية ضحية للاحتلال السوفيتي، لكنه يخرج منها منجوراً في ١٩٨٩.

في إيران سقط حكم الشاه في يناير ١٩٧٩ لتقوم جمهورية إيران الإسلامية. وفي العراق سقط النظام الملكي في يوليو ١٩٥٨.

في يونيو ١٩٦٧ شن إسرائيل حرباً خاطفة على الأردن وسوريا ومصر تنتهى باحتلالها للضفة الغربية لنهر الأردن وقطاع غزة وممرات الجولان السورية وشبه جزيرة سيناء. وفي رمضان ١٣٩٣هـ/ أكتوبر ١٩٧٣م، تقوم سوريا ومصر بمهاجمة القوات الإسرائيلية المحتلة لأراضيها في سيناء والجولان وتحقق تحريكاً لقضية احتلال هذه الأراضي. وفي هذه الحرب تضامنت مع مصر وسوريا الدول العربية المنتجة للبترول بزعماء السعودية ومليكيها اراحل فيصل العظيم ، فقامت بقطع إمدادات البترول عن دول الغرب المؤيدة لإسرائيل مما أحدث أزمة طاقة عالمية في منتصف سبعينيات القرن الماضي، وارتفع سعر البترول ارتفاعاً كبيراً، وهكذا زاد اعتماد الدول الصناعية على بترول الشرق الأوسط ، مما جعل للحرب مصرونا مسوعاً في الشؤون الدولية.

**أفريقيا** ثاني أكبر قارات العالم بعد آسيا، وتبلغ مساحتها قرابة ١١٧٢٤٠٠ ميل<sup>٢</sup> (٣٠٣٦٥٠٠٠ كم<sup>٢</sup>) فهي تغطي خمس مساحة اليابسة. وعلى الرغم من كبر مساحتها، إلا أن سكانها لا يتجاوزون عشرة في المائة من سكان العالم، لعدد سكانها ٩٠٥٩٠٠٠٠٠ مليون نسمة وفق تقديرات عام ٢٠٠٦؛ فيمكن القول إنها قليلة

(١) التي ظهرت كدولتين مستقلتين هما : باكستان الإسلامية، والهند الهندوسية

السكان. والجزء الأكبر من القارة تسكنه الشعوب السوداء منذ زمن طويل، لكن حدثت هجرات كبرى إلى أفريقيا من كل من قارتي آسيا وأوروبا؛ وكان أكبر اللواقدين تأثيراً فيها هم العرب ودينهم الإسلامي الذي انتشر في شمال أفريقيا وامتد منها إلى مناطق كثيرة جنوب الصحراء الكبرى حتى أن شعوباً كثيرة في غرب أفريقيا تبين اليوم بدين الإسلام.

يحدّها في الشمال البحر الأبيض المتوسط وفي الشمال الغربي مضيق جبل طارق والمحيط الأطلسي، وفي الغرب المحيط الأطلسي، وفي الجنوب مياه المحيطين الأطلسي والهندي يختلط بعضهما ببعض، وفي الشرق المحيط الهندي والبحر الأحمر، وفي الشمال الشرقي خليج السويس وقناة السويس.

أطلق الرومان على القارة اسم أفريقيا من الكلمة اللاتينية "أفريكا" ومعناها: الشمس، أو من الكلمة اليونانية "أفريكا" ومعناها: الخالي من البرودة. ويقال إن الإغريق القدماء كانوا يسمونها: ليبيا. كما أن الرومان القدماء اللذين حكموا ساحل أفريقيا الشمالية فترة من الزمان، كانوا يسمون المناطق الواقعة جنوب الساحل: "أفريجا" أي أرض الأفاريج- وهم البربر الذين سكنوا المناطق جنوب قرطاج. أما سواحلها فقليلة التعاريج حيث لا يوجد بها- بالمقارنة مع غيرها من القارات- سوى القليل من الخلجان. وبعيداً عن سواحلها توجد مجموعات من الجزر تنتمي وهي: مدغشقر (من أكبر جزر العالم)، وزنبار والقمر وموريشيوس وري يونيون، وجزر أخرى صغيرة في الجنوب الشرقي، وجزر سيشل وسكوترا في الشرق- وتقع هذه الجزر كلها في المحيط الهندي. أما في المحيط الأطلسي فتقع جزر أزور وماديرا وكناري في الشمال الغربي، وجزر الرأس الأخضر وبوجاس وببكو وساو تومي وبرنسيب في الغرب، وجزر أسنسيون وسانت هيلينا وترينتان داكوتونا في الجنوب الغربي.

يمر خط الاستواء في منتصف القارة تقريباً، وخط الطول الرئيسي صفر، يقطعها من الشمال إلى الجنوب ماراً على مسافة قصيرة شرقي أكرا عاصمة غانا.

تملك أفريقيا ثروة كبيرة من الموارد المعدنية، ففيها بعض من أكبر احتياطات العالم من البترول والغاز، ومن المعادن الخام ومن الأحجار الكريمة. ويمثل ذلك ثروة من الغابات والحيوانات البرية يشتهر بها شرق القارة وجنوبها. ولا تزال الزراعة المصدر الرئيسي لاقتصاديات معظم بلدان أفريقيا، ويمثل بها أكثر من ٦٠% من السكان. وحتى بداية القرن العشرين كانت الزراعة تعتمد على أدوات وأساليب بسيطة، لكن تطورت بعد ذلك كثيراً مع تقدم وسائل النقل والاتصال. كما قطعت التنمية الصناعية شوطاً كبيراً في المدة من ١٩٦٠ إلى ١٩٨٠ بعد حصول معظم البلدان الأفريقية على استقلالها.

### أهم الأنهار في أفريقيا:

(١) **نهر الكونغو:** طوله ٤٧٠٠ كم، ينبع من الجبال الواقعة شمال شرق زامبيا (بين بحيرتي تنجانيقا ونياسا) ثم يتجه إلى الشمال الغربي ثم الغرب ثم الجنوب الغربي ليصب في المحيط الأطلسي عند بلدة بانانا في الكونغو كينشاسا.

(٢) **نهر النيل:** طوله ٤٢٠٠ كم، وهو النهر الرئيسي في غرب أفريقيا. ينبع من غينيا ويتجه شمالاً مسافة ١٦٠ كم، ثم يتجه شمال شرق حيث يصب فيه عدد من الروافد، ثم يدخل دولة مالي أسفل باماكو العاصمة مباشرة، ثم ينحرف جهة الشرق، وبعد مسيرة ٦٤ كم يدخل دلتا النيجر المعروفة بدلتا للنيجر الداخلية حيث الخلجان والبحيرات، وبعدها يصل إلى تمبوكتو، ثم يتجه إلى الجنوب الشرقي حيث يدخل دولة النيجر، ومنها نيجيريا حتى يصل إلى بلدة أبوه وعندها يتفرع إلى فروع كثيرة فيما يُعرف باسم دلتا النيجر (أكبر دلتا في أفريقيا) وتصب في خليج غينيا.

(٣) **نهر النيل:** أبو أنهار أفريقيا وأطول أنهار الدنيا؛ إذ يبلغ طوله ٦٦٥٠ كم. وحوضه يشمل أجزاء من دول: تنزانيا، بوروندي، رواندا، الكونغو الديمقراطية (كينشاسا)، كينيا، أوغندا، إثيوبيا معظم السودان، والأراضي الزراعية في مصر. وأبعد مصادره هو نهر كلجيرا الذي ينبع من مرتفعات بوروندي بالقرب من حافة بحيرة تنجانيقا، ثم يجري ليصب في بحيرة فيكتوريا (ثاني أكبر بحيرة مياه عذبة في العالم؛ فمساحتها ٢٦٨٠٠ كم<sup>٢</sup>)، ومن على الساحل الشمالي لهذه البحيرة ومن عند بلدة جينجا في (أوغندا) ينبع نهر النيل ويتجه شمالاً فيما يعرف في اتجاه الغرب ليدخل إلى الطرف الشمالي من بحيرة ألبرت، وهي بحيرة عميقة ضيقة- وفيها تختلط مياهها مع مياه نيل فيكتوريا، وتخرج في اتجاه الشمال فيما يعرف باسم نيل ألبرت الذي يدخل السودان عند بلدة نيمبول ليقطع مسافة ١٩٢ كم إلى جوبا، وفي هذه المسافة يسمى بحر الجبل، وتغذي رواندا صغيرة، والأمطار هناك شديدة تغرق المنطقة فتتمو كميات هائلة من الحشائش والنباتات المائية تخنق مجرى النهر لذا تسمى: السد. وتأتي مياه بحر الغزال من



جنوب غرب السودان لتلتقي ببحر الجبل عند بحيرة نو التي يتجه النهر عندها شرقاً إلى ما قبل بلدة مالاكال حيث يلتقي بنهر سوابط القادم من إثيوبيا. وبعد مالاكال يصبح اسمه: النيل الأبيض الذي يجري مسافة ٨٠٠ كم حتى الخرطوم يلتقي هناك بالنيل الأزرق القادم من بحيرة تانا في الهضبة الإثيوبية ويمر الحدود متجهاً إلى الشمال الغربي إلى الخرطوم. على بعد ٣٢٠ كيلو متراً شمالاً يصب في مجرى النيل آخر رافد له وهو نهر عطبرة الذي ينبع هو الآخر من مرتفعات إثيوبيا. وبعد الخرطوم يمكن تقسيم النيل إلى جزئين، يمتد الأول من الخرطوم إلى بحيرة السد العالي مسافة ١٣٢٨ كم، حيث يجري في منطقة صحراوية أمطارها شبه منعدمة، وإن قامت بعض الزراعات على ضفتي النهر. وهو في هذا الجزء يأخذ شكل حرف S، وبعد ذلك يسير في اتجاه الشمال ليمدأ الجزء الثاني الذي يشمل بحيرة السد العالي ووادي النيل في الصعيد والفلتا. يقع السد العالي على بعد ١١.٢ كم جنوب مدينة أسوان، ويبلغ ارتفاعه ٣٦٥ قدماً (١١١ متراً) ويمتد مسافة كيلو متر واحد عبر النيل، وتعطي التربينات المقامة عليه ١٠ مليار كيلو وات/ ساعة. توكنت أمامه بحيرة السد العالي (ثاني أكبر بحيرة صناعية في العالم) وتمتد مسافة ٤٨٠ كم لتعبر الحدود المصرية إلى داخل الأراضي السودانية ويبلغ اتساعها ١٤ كم. وعلى بعد ٦٠.٤ كم شمالي السد العالي يوجد سد أسوان الذي أقيم عام ١٩٠٢ ويبلغ ارتفاعه ٣٧ متراً، وتبلغ المسافة من أسوان إلى القاهرة ٨٠٠ كم، وقبل القاهرة بـ ٣٢٠ كم نجد أن الجزء الأكبر من الأرض الزراعية يقع غرب النيل. وبعد القاهرة، وعند القناطر الخيرية، يتفرع النيل إلى فرعي نمساط ورشيد محتضنين دلتا النيل التي تتكون من الطمي الذي جلبه النيل من هضبة الحبشة، ويتراوح سمكه طبقته من ١٦ إلى ٢٤ متراً، وهي أخصب تربة في أفريقيا. والدلتا تتحد في انخفاض تدريجي كلما اتجهنا شمالاً إلى للبحر الأبيض، وطولها من الشمال إلى الجنوب يبلغ ١٦٠ كم، وأقصى اتساع لها من الشرق إلى الغرب هو ٢٤١ كم، هي المسافة بين الإسكندرية وبورسعيد، ومساحتها ضعف مساحة وادي النيل في الصعيد (مصر العليا)، وعلى حدودها مع البحر الأبيض المتوسط يوجد عدد من البحيرات المالحة، هي: بحيرة مريوط وبحيرة إنكو في الغرب، وبحيرة البرلس في الوسط وبحيرة المنزلة في الشرق.

**(٤) نهر الأوداج:** يمر في جنوب القارة، ينبع في مرتفعات لبسو تو (على بعد ٢٠٠ كم من المحيط الهندي) ويجري غرباً مسافة ٢٠٨٠ كم ليصب في المحيط الأطلسي عند خليج الكسندر في جنوب أفريقيا، ويكوّن هذا النهر الحدود بين دولتي ناميبيا وجنوب أفريقيا.

**(٥) نهر زامبيزي:** يجري في جزء كبير من وسط جنوب القارة، ينبع من هضبة وسط أفريقيا، ويجري شرقاً مسافة ٢٥٤٠ كم إلى موزمبيق، حيث يكوّن دلتا زمبيزي، وبعدها تصب فروعه في المحيط الهندي. ويعترض طريق النهر على حدود زيمبابوي وبوتسوانا شلالات فيكتوريا الشهيرة (إحدى عجائب الطبيعة)، كما يوجد عليه سد كاريبا وسد كاهورا باسا، وهما من أكبر مشروعات الطاقة الكهربائية في أفريقيا، ويبلغ عدد البلدان التي يعبرها النهر أو يكوّن حدودها ستاً، هي: أنجولا، زامبيزيا، ناميبيا، بوتسوانا، زيمبابوي، وموزمبيق. وكان استخدام مياهه موضوعاً لمسألة من الاتفاقيات الدولية.

**فئة تاريخية سياسية:** كان أمير البرتغال، هنري الملاح أول من اهتم من الأوروبيين باستكشاف أفريقيا في القرن الخامس عشر، إلى أن قام الملاح البرتغالي فاسكودي جاما باكتشاف طريق رأس الرجاء الصالح عام ١٤٩٨، وكانت دوافع البرتغاليين للاستكشافات: الرغبة في المعرفة، ونشر المسيحية بين الوثنيين، والبحث عن حلفاء في مواجهة المسلمين، والأمل في اكتشاف طرق جديدة للتجارة والربح والوصول إلى مصادر الثروة، وحيثما حل البرتغاليون - ومن بعدهم الإنجليز والفرنسيون والهولنديون - كانوا يعطلون الأنظمة السياسية والتجارية القائمة، ويحلون محلها أنظمة أخرى.

أقام البرتغاليون سلسلة من المستوطنات التجارية على امتداد الساحل الغربي لأفريقيا، جذبت هذه التجارة المريحة منافسين أوروبيين آخرين، فبعد أن كانت التجارة تنجح شمالاً عبر الصحراء الكبرى إلى العالم الإسلامي، بدأت تنجح إلى الساحل إلى أوروبا.

ومع تصاعد تجارة الرقيق (العبيد) ونقلهم إلى الأمريكتين. ازدادت حدة المنافسة للسيطرة على التجارة مع أفريقيا، ويُقدر عدد العبيد الذين وقوا ضحية هذه التجارة في قرون الرق الأربعة ما بين ٣٠ إلى مائة مليون عبد.

وكانت أول مملكة كبيرة للرق في بنين، وفي النصف الثاني من القرن الثامن عشر بدأت المشاعر في أوروبا

تتميز من تجارة الرقيق، فبعد قرار مانسفيلد في ١٧٧٢ الذي حرر العبيد الذين كانوا ملك اليمين في بريطانيا العظمى، وضعت الخطط لإنشاء مستعمرة في غرب أفريقيا للعبيد الذين تم إعتاقهم، وأنشأ المندوبون بيطال

الرق مدينة فري تون (المدينة الحرة) (عاصمة سيراليون الآن) عام ١٧٩٢.

أما الهولنديون فبدأوا في ١٦٨٢ في تطوير منطقة جنوب القارة لتكون محطة في طريقهم إلى جزر الهند الشرقية (إندونيسيا الآن)، واستقر المستعمرون حول مدينة الكاب، وبعد فترة وجيزة بدأ ظهور ثقافة جديدة

وشعب جديد هو شعب البوير أو الأفريكارتز (مستوطنو جنوب أفريقيا المنحدرين من أصل هولندي). وفي أواخر القرن الثامن عشر بدأ الاهتمام العلمي والبحث عن أسواق جديدة يشجعان الاستكشافات للجغرافية، فوصل المستكشف البريطاني جيمس بروس إلى منبع النيل الأزرق في ١٧٧٠، وقام مواطنه منجوب بارك باكتشاف مسار نهر النيجر، وقام الألماني هنريش بارث باستكشاف مساحات شاسعة من غرب السودان المسلم، وحقق المبعوث الإسكتلندي ليفينجستون عددا من الاستكشافات، ومنها شلالات فيكتوريا. وفي عام ١٨٦٣ توصل البريطانيون جون سبيك، وجيمس جرانث، وسير صمويل بيكر إلى منبع النيل. وكانت بعثات التبشير المسيحية ومن بعدها للتجار الأوروبيون يقتفون خطى المستكشفين أو يسبقونهم.

ومع تزايد اهتمام الأوروبيين كأفراد بأفريقيا، تضاعف اهتمام ومشاركة حكوماتهم، فبدأ الفرنسيون غزوه للجزائر عام ١٨٣٠، لكن الاحتلال المنهجي لأفريقيا بدأ في النصف الثاني من القرن التاسع عشر. وكان الأوروبيون يلاقون مقاومة من السادة المسيطرين في هذه البلاد لكن كانوا يلاقون الترحيب من الجماعات

للمهشة التي كانت تأمل أن تجد فيهم حلفاء يحمونهم من سيطرة ظالمهم. وهكذا نجد أن معظم أفريقيا في المدة من ١٨٧٥ إلى بداية الحرب العالمية الأولى كانت قد تم تقسيمها بين بلجيكا، وفرنسا، وألمانيا، وبريطانيا

العظمى، وإيطاليا والبرتغال. قامت بلجيكا باستكشاف واستعمار جزء من الكونغو. وفي المدة ١٨٨٤-١٨٨٥ تمت الدعوة إلى مؤتمر في برلين حضرته كل الأمم الأوروبية بالإضافة إلى الولايات المتحدة تم فيه التقسيم

الحديث لأفريقيا بين هذه الدول؛ إذ حددت هذه الدول مجالات نفوذها ووضعت القواعد لاحتلال سواحل أفريقيا والملاحة في نهر الكونغو والنيجر، كما اتفق على أنه عندما تمتلك إحداهما أرضا جديدة أو تبسط حمايتها

على أي جزء فإن عليها أن تبلغ بذلك الدول الأخرى الموقعة على قرارات المؤتمر، وتنفيذ لقرارات المؤتمر عقدت معاهدة بين بريطانيا وألمانيا في ١٨٩٠ تحدد مناطق نفوذ كل منهما في أفريقيا، وعقدت معاهدة ثانية

بين بريطانيا وفرنسا اعترفت الثانية بمصالح بريطانيا في المنطقة الواقعة بين بحيرة تشاد ونهر النيجر، واعترفت بريطانيا بالنفوذ الفرنسي في الصحراء الكبرى، وأعطيتا اتفاقيات مماثلة بين بريطانيا وإيطاليا (١٨٩١) وبين فرنسا وألمانيا (١٨٩٤) وبين بريطانيا وفرنسا (١٩٠٤) أوضحت كلها حدود المناطق الخاضعة

لنفوذ كل منها، ولم تكن الدول الأفريقية تدعى إلى هذه المؤتمرات أو توقع على هذه الاتفاقيات، بل كانت تقوم بمقاومتها كلما وجدت إلى ذلك سبيلا، فلقى الفرنسيون مقاومة في الجزائر والصحراء الكبرى وغرب السودان

وفي داومومي. ولقى الإنجليز المقاومة في مصر، ومن البوير في جنوب أفريقيا. ولقي الألمان مقاومة في جنوب غرب أفريقيا وفي تنجانيقا (من ١٩٠٤ إلى ١٩٠٨)، لكن الإثيوبيين نجحوا في القضاء على الغزو الإيطالي لبلادهم عام ١٨٩٦.

بعد أن استتب الأمر في المستعمرات راح المستعمرون يطورون شبكات النقل لتسهيل نقل المواد الخام إلى موانئ التصدير، ويضعون الأنظمة الضريبية لإرغام المزارعين على زراعة المحاصيل النقدية بدلا من زراعة الكفاف، لكن الحرب العالمية الأولى عطلت هذه الأمور؛ إذ تم غزو المستعمرات الألمانية ووضعتها

عصبة الأمم تحت انتداب الحلفاء. وبعد الحرب تم الحد من استغلال المستعمرات، ووجهت الجهود للمساعدة بالتعليم والصحة والتنمية، لكن مستعمرات المستوطنين البيض في الجزائر وروديسيا الجنوبية وكينيا مُنحت حكما ذاتيا.

وفيما بين الحربين العالميتين بدأ ظهور حركات المقاومة الوطنية، وظهرت أحزاب جماهيرية في مصر والجزائر، لكن إثيوبيا سقطت فريسة للغزو الإيطالي في ١٩٣٦ ولم تستدع استقلالها إلا في الحرب العالمية الثانية التي اشترك فيها الأفارقة بأعداد كبيرة إلى جانب الحلفاء.

نتج عن الحرب العالمية الثانية أن القوى الاستعمارية الأوروبية نالها الوهن والضعف مادياً وسيكولوجياً، وانتقل ميزان القوى إلى الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي وابتداء من ١٩٤٧ لقي الاحتلال الفرنسي في شمال أفريقيا المقاومة إلى أن استقلت المغرب وتونس في ١٩٥٨، وبدأت ثورة الجزائر عام ١٩٥٤ وتحقق لها

الاستقلال عام ١٩٦٢، وفي المستعمرات الفرنسية جنوب الصحراء وفي محاولة لتبديد حركات المقاومة الوطنية، مُنح سكانها وضع المواطنين الفرنسيين على أن يكون لهم نواب وشيوخ في الجمعية الوطنية

(البرلمان) للفرنسية لكن التجربة لم تكن مقبولة. وفي مصر قامت الحكومة في أكتوبر ١٩٥١ بإلغاء معاهدة ١٩٣٦ مع بريطانيا وبدأت المقاومة الشعبية ضد القوات الإنجليزية في منطقة قناة السويس، وتم في النهاية عند معاهدة الجلاء بين البلدين في ١٩٥٤. أما السودان فحصل على الاستقلال في ١٩٥٤، وعلى امتداد خمسينيات القرن العشرين تسارعت خطى تحقيق الاستقلال في أفريقيا محتدية حنو دول أخرى حصلت على استقلالها في قارات أخرى ومويدة من حركات المقاومة مثل حركة ماو ماو في كينيا. وهكذا حصلت غانا على استقلالها في ١٩٥٧ وغينيا في ١٩٥٨ مما أطلق سلسلة المطالبات الوطنية بالاستقلال، وفي عام ١٩٦٠ وحده كان عدد الأمم التي حصلت على سيادتها ١٧ دولة.

وبحلول عام ١٩٧٩ كانت كل دول أفريقيا تقريباً قد حصلت على استقلالها، فالممتلكات البرتغالية- أنجولا، الرأس الأخضر، غينيا بيساو، موزمبيق- حصلت على استقلالها في ١٩٧٤-١٩٧٥، وتخلت فرنسا عن جزر القمر في ١٩٧٥، وحصل الصومال للفرنسي (إقليم الأفارس والعيس) على الاستقلال وأصبح اسمه جيبوتي في ١٩٧٧.

وفي ١٩٧٦ تخلت إسبانيا عن الصحراء الكبرى الإسبانية التي قسمت بين موريتانيا والمغرب، وكانت روديسيا الشمالية قد حققت استقلالها عام ١٩٦٤ وتسمت: زامبيا، أما روديسيا الجنوبية فتم الاعتراف رسمياً باستقلالها في ١٩٨٠ وتسمت: زيمبابوي. أما أنجولا البرتغالية (في جنوب غرب أفريقيا) فحصلت على الاستقلال في ١٩٧٥. وفي جنوب أفريقيا تم في عام ١٩٩٤ نقل الحكم من الأقلية البيضاء إلى الأغلبية السوداء في انتخابات عامة وافقت الأقلية الحاكمة على إجرائها بعد قرابة خمسين عاماً قضاهما السود في مكافحة تسلط البيض.

تواجه الدول الأفريقية الجديدة مشاكل كبرى أهمها تكوين الدولة- الأمة؛ فالمجموعات العرقية داخل الدولة الواحدة تدب بالولاء كل لمجموعتها قبل أن تدب بالولاء للدولة، لذلك يعاني معظمها من الانقسامات والانشقاقات (بل والحروب) الطائفية بين أبناء الدولة الواحدة. والمشكلة الثانية أن زعماء حركات الاستقلال أعطوا لأنفسهم حق أن يكونوا حكاماً دائمين للبلاد محتكرين كل السلطات دون تداول للسلطة عن طريق انتخابات برلمانية نزيهة، ولقد أدى فشل هؤلاء المتسلطين في إدارة شئون البلاد، وازدياد وطأة فسادهم وطمعهم إلى وقوع الانقلابات العسكرية التي أصبحت سمة غالبية كثير من بلدان أفريقيا، وانقلصة الحكم العسكرية لا تقل سوءاً عن أنظمة الطغيان الديكتاتورية المعنية- وهكذا تقع هذه البلدان المنكوبة بين شقي الرهي.

والمشكلة الثالثة هي التنمية الاقتصادية، فرغم أن العديد من دول أفريقيا لديها الكثير من الموارد الطبيعية إلا أن تنميتها تحتاج إلى رؤوس أموال لا تتوفر لديها، ثم إن المستثمرين الأجانب يرون في الاستثمار في هذه البلاد المختلفة مخاطر عظيمة كما حدث في العديد من هذه الدول.

والمشكلة الرابعة أن هذه الدول الأفريقية ليس لها صوت مسموع في المحافل الدولية؛ لأنها لا تملك قوة عسكرية ولا قوة اقتصادية، ولا تملك إلا أن تكون تابعة للدول الكبرى.

**أوروبا** تشغل أوروبا الجزء الغربي من تلك الكتلة الشاسعة من اليابسة المعروفة باسم "أوراسيا" التي تضم- بالإضافة إلى أوروبا- قارة آسيا في الشرق. ويمكن، من ناحية الجغرافيا الطبيعية، اعتبار أوروبا شبه جزيرة، حيث تحيطها المياه من ثلاث جهات: في الشمال وفي الغرب وفي الجنوب. وأوروبا من حيث المساحة ثاني أصغر قارة بعد أستراليا؛ إذ تبلغ مساحتها هي والجزر العديدة التابعة لها بحكم الجيولوجيا أو التقاليد أو الثقافة ٣٨٧٢٠٠٠ ميل<sup>٢</sup> (حوالي ٦.٨% من سطح اليابسة). والجزر التابعة لها هي: نونايفارمليا، وأيسلندا، وفيري وشيلاند البريطانية- في الشمال وفي الغرب، وجزر بليريك، وكورسيكا، وسردينيا، وصقلية، ومالطة، وكريت- في الجنوب.

يحدها من الشمال المحيط القطبي الشمالي؛ ومن الشرق جبال الأورال ونهر الأورال وبحر قزوين؛ وفي الجنوب الشرقي تمتد جبال القوقاز الواقعة بين بحر قزوين والبحر الأسود الحدود الطبيعية لأوروبا، لكن حدودها السياسية تمتد جنوب جبال القوقاز حتى حدود إيران وتركيا (للتان تنتميان آسيا)؛ وفي الجنوب البحر الأسود، ومضيق البوسفور (يصل بين البحر الأسود وبحر مرمره)، وبحر مرمره، ومضيق الدردنيل (يصل بين بحر مرمره وبحر إيجة)، وبحر إيجة، والبحر الأبيض المتوسط، وجبل طارق؛ وفي الغرب المحيط الأطلنطي.

تقع قارة أوروبا على مسافات متساوية تقريباً من المراكز الجغرافية لكل من آسيا وأفريقيا وأمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية، وأعطى موقعها المتوسط هذا- بالإضافة إلى خصائص عديدة مناخية وفيزيوجرافية وأحداث تاريخية طويلة مرت بها- لبعض دولها مزايا اقتصادية وسياسية حاسمة تفوقت بها على باقي دول العالم في

عصور التوسع التجاري والاستعماري التي أعقبت العصور الوسطى. ونتيجة لذلك صارت أوروبا، وخصوصاً دولها الواقعة على محيطها الغربي، مهداً للحضارة الأوروبية الحديثة؛ فكان لدول أوروبا الغربية السيطرة الثقافية والنوعية، بل والسياسية في وقت من الأوقات، على قارتي أمريكا الشمالية والجنوبية وأستراليا، وأخضعت لسلطانها كل أفريقيا ومعظم الأوقيانوسيا (جزر المحيط الهادي بما فيها أستراليا ونيوزيلندا) وكثيراً من دول الشرق.

وأوروبا أعلى قارات العالم كثافة سكانية، ويبلغ عدد سكانها ٧٢٨٤٠٠٠٠٠ نسمة وذلك حسب تقديرات عام ٢٠٠٦ (أي حوالي ٨/١ سكان العالم). والغالبية (أكثر من ثلاثة أضعاف) يعيشون في المدن ويمركزون في المناطق الصناعية، وهم يتمتعون بالمهارة العالية والقدرة على المبادرة الفردية ولا تزال القارة تحتفظ بمركز متقدم في مجالات الصناعة والزراعة والتجارة. ومعظم سكان أوروبا من البيض. أما إنجازاتها الاقتصادية المبكرة والمستمرة والتي بدل عليها مستوى المعيشة المرتفع والنجاح المتحقق في مجالات العلوم والتكنولوجيا والفنون، فكلها نابعة من نشاط وحيوية شعوبها وعملهم الدؤوب في تطوير حضارة عالية تكمن جذورها في اليونان وروما القديمة وفي الإمبراطورية البيزنطية وفي الحضارة الإسلامية والتراث العربي - فأوروبا مدينة في تقدمها لكل هؤلاء لكنها أظهرت دوماً قدراتها على الخلق والإبداع والزعامة والريادة، تلك القدرات التي أنهكتها ونالت منها للصراعات الداخلية التي ما توقفت بين دولها (وأوضح مثاليين على ذلك الحربان العالميتان اللتان دمرتا كل أوروبا تقريباً). ورغم كل هذا أحرزت أوروبا تقدماً وحقت تراثاً من الاستكشافات الجغرافية والفتوحات الاستعمارية وأعمال التنمية والتطوير في أنحاء أخرى من المعمورة - رغم أن هذا لم يكن دائماً في صالح الشعوب المستعمرة.

كانت أوروبا في العصور القديمة متخلفة ثقافياً وكان سكانها قليلين جداً. كانت عالماً من البرابرة كما أسماها اليونانيون - وكلمة "برابرة" هم السكان الذين لا تتعدى لغتهم أصوات "بر- بر" غير المفهومة، فكلمة أوروبا مأخوذة من الصوت "بر- بر". وكانت الإمبراطورية الرومانية (التي بلغت أقصى توسعها في القرن الثاني الميلادي) هي التي كشفت عن الكثير من وجه القارة وتركزت بصمتها. لكن القارة لم تحقق تقدمها إلا في القرنين التاسع عشر والعشرين حيث استطاع أهلها - بفضل العلم الحديث - تحقيق السيطرة والسيادة على سكان معظم باقي أنحاء المعمورة. وعلى الإجمال تتمتع أوروبا بقاعدة من الموارد الاقتصادية والطبيعية (الزيت، الغازات، البحار، المناجم وبخاصة الفحم) يجري استغلالها منذ فترة طويلة، لكن أهم موارد أوروبا هم أهلها باعتبار كفاءتهم العالية.

وتوجد أوجه شبه طبيعية وثقافية وفي الملامح بين سكان سواحل البحر الأبيض المتوسط (في شمال أفريقيا) وسكان جنوب غرب آسيا (خصوصاً في تركيا وقبرص) وبين الأوروبيين. بل إن قبرص وتركيا اللتان ينتميان جيولوجياً إلى قارة آسيا تمتلكان من العناصر للثقافة الأوروبية ما يجعل من الممكن اعتبارهما جزءاً من أوروبا.

### أهم المعالم الجغرافية:

- (١) **جبال الألب:** تمتد من ساحل البحر الأبيض المتوسط بالقرب من مدينة نيس الفرنسية في اتجاه الشمال إلى بحيرة جنيف ثم تتجه شرقاً وشمال شرق إلى غابات فينزا وهناك تلاصق نهر الدانوب وتختلط بالسهل الأوروبي. وتشكل جبال الألب جزءاً من تسع دول هي: فرنسا، إيطاليا، سويسرا، ألمانيا، النمسا، سلوفينيا، كرواتيا، البوسنة والهرسك، وصربيا. والبلدان الألبانيان الحقيقيان هما سويسرا والنمسا. يبلغ طول جبال الألب ١٢٠٠ كم وعرضها في أوسع أجزائه ٢٠٠ كم.
- (٢) **جبال الأبين:** واسمها باللغة الإيطالية: أبينيو، وهي تشكل العمود الفقري الطبيعي لشبه الجزيرة الإيطالية، وكان لها تأثير كبير على الجغرافيا البشرية لتلك الدولة، وهي تشبه قوساً عظيماً من ممر كانيون في الشمال الغربي إلى غرب جزيرة صقلية، ومجموع طولها قرابة ٤٠٠ كم ويتراوح عرضها ما بين ٤٠ و ٢٠٠ كم.
- (٣) **جبال كاريثيان:** هي الامتداد الشرقي لجبال الألب، فهي تمتد من براتيسلافا عاصمة سلوفاكيا على هيئة قوس واسع مسافة ٤٥٠ كم إلى أوسروفا في رومانيا. وتغطي مساحة ٢٠٠ ألف كم<sup>٢</sup>.
- (٤) **السهل الأوروبي:** واحد من أعظم السهول الممتدة التي لا يقطع امتدادها قاطع على وجه الأرض، ويمتد من جبال البرنيس على الحدود الفرنسية الإسبانية ثم عبر شمال أوروبا إلى جبال الأورال في روسيا. وهو في غرب أوروبا ضيق نسبياً حيث لا يتجاوز عرضه ٣٢٠ كم إلا نادراً، لكنه يتسع كلما اتجه شرقاً حتى يصل أقصى اتساع له في غرب روسيا حيث يمتد أكثر من ٣٢٠٠ كم.

(٥) **جبال البرانس:** سلسلة جبال تمتد من شواطئ البحر الأبيض المتوسط في الشرق (أقصى جنوب شرق فرنسا) إلى خليج بيسكاي (ذراع للمحيط الأطلسي) في الغرب. وتمثل جبال البرانس (بالفرنسية بيرينيه، وبالإسبانية بيرينوس) حائطا عاليا بين فرنسا وإسبانيا، لعب دورا هاما في تاريخ البلدين وفي تاريخ أوروبا ككل. ويبلغ طولها ٤٣٠ كم، ولا يكاد يبلغ عرضها في طرفها الشرقي عشرة كيلو مترات، لكنها في الوسط تتسع مسافة ١٢٨ كم، وتمثل الحدود بين الدولتين: فرنسا وإسبانيا (إلا في منطقتي قليلة تقعا (نيرز) فيها الحدود الإسبانية شمالا والحدود الفرنسية جنوبا. لكن بين ذراها تقع إمارة أندورا الصغيرة المتمتعة بالحكم الذاتي.

(٦) **جبال الألب:** تمثل الجزء الرئيسي من الحدود التقليدية بين قارتي أوروبا وآسيا، وتمتد من بحر كارا في الشمال مسافة ١٢٠٠ كم إلى نهر الأورال في الجنوب. وتقع في وسط غرب دولة روسيا الاتحادية.

(١) **نهر الراين:** من الناحية الثقافية والتاريخية هو واحد من أعظم أنهار أوروبا، كما أنه ولجسد من أهم شرايين النقل للصناعي في العالم. يجري مسافة ١٣٠٠ كم من وسط شرق سويسرا متجها شمالا ثم غربا إلى بحر الشمال حيث يصب مياهه عند ساحل هولندا. ولقد أصبح مرعا مائيا دوليا منذ معاهدة فيينا (١٨١٣). ونهر الراين مثال عظيم كثرين للتوحيد السياسي والثقافي وكخط للحدود السياسية. وقد ورد ذكره كثيرا في الأعمال الأدبية. ومنذ أيام الإمبراطورية الرومانية وهو واحد من طرق النقل الرئيسية في أوروبا، والنقل عبر المياه رخيص، لذا ساعد نهر الراين كطريق للنقل على خفض أسعار المواد الخام وأصبح محورا رئيسيا للإنتاج الصناعي، والآن يتم إنتاج خمس الصناعات الكيماوية في العالم على جانبي النهر، ولا يوجد نهر في العالم على ضفتيه مثل ما على ضفتي الراين من مدن شهيرة وعريقة (مثل بازل السويسرية، واستراسبورج للفرنسية، وكولونيا الألمانية)، لكن ارتفع في النهر مستوى التلوث البيئي حيث تم التعرف على وجود ٦٠٠٠ مادة سامة في مياهه. كما كان النهر لفترة طويلة مصدرا للشقاق السياسي في أوروبا.

(٢) **نهر الرون:** واحد من الأنهار ذات الأهمية التاريخية في سويسرا وفرنسا، وولد من أهم الممرات المائية في أوروبا، ينبع من جبال الألب السويسرية ويجري جنوبا ليصب في خليج ليون (جنوب فرنسا) وهو من خلجان البحر الأبيض المتوسط، والرون هو النهر الرئيسي الوحيد الذي يصب مياهه مباشرة في البحر الأبيض.

(٣) **نهر السين:** ينبع من جبال بيرجندي في شمال فرنسا ويجري في اتجاه الشمال الغربي مسافة ٧٧٣ كم ليصب في القنال الإنجليزي. وله أهمية تاريخية عظيمة، فهو نهر باريس منذ العصور الوسطى، والمدينة والنهر الصلات بينهما متبادلة، حيث يعتمد كل منهما على الآخر، وحوضه الأوسط الخصيب كان مهد الملكية الفرنسية، كما كان نواة لتوسع الدولة- الأمة ولا يزال قلبها النابض وإقليم عاصمتها.

### أهم أنهار أوروبا الوسطى:

(١) **نهر الدانوب:** ثاني أطول أنهار أوروبا بعد الفولجا. ينبع من جبال الغابة السوداء في غرب ألمانيا ويجري حوالي ٢٨٥٠ كم إلى مصبه على البحر الأسود. وهو يمر بتسع دول: ألمانيا والنمسا ويعرف فيها باسم: دونو؛ وسلوفاكيا، ويعرف فيها باسم: دوناتش؛ والمجر باسم دوناء؛ وكرواتيا وصربيا وبلغاريا باسم دوناف؛ ورومانيا باسم دوناربا؛ وأوكرانيا باسم دوناي. لعب الدانوب دورا حيويا في الاستقرار والتطور السياسي لوسط أوروبا وجنوبها الشرقي. وكانت ضفافه التي أقيمت عليها القلاع والحضون حدودا بين إمبراطوريات عظمى وكانت مياهه طريقا هاما للتجارة بين الأمم، وخلدت الموسيقى عظمة النهر في قطعة موسيقية حملت اسمه. ولا يزال النهر شريانا هاما للتجارة، وأقيمت عليه السدود لتوليد الكهرباء. وعلى ضفتيه أقيمت المدن التي تعتمد عليه لتحقيق نموها الاقتصادي- ومنها فيينا عاصمة النمسا، ويودابست عاصمة المجر، وبلجراد عاصمة صربيا.

(٢) **نهر الألب:** من الممرات المائية الرئيسية في وسط أوروبا. ينبع من جبال كركونوس بالقرب من الحدود التشيكية البولندية ويجري مسافة ١١٦٥ كم ليصب في بحر الشمال قريبا من بلدة كوكس هافن الألمانية، ويقع ثلث مجراه في التشيك والثلثان في ألمانيا.

(٣) **نهر الأودر:** شريان اقتصادي حيوي في وسط شرق أوروبا. ينبع من شرق جمهورية التشيك ويجري في اتجاه الشمال الغربي مسافة ١١٢ كم داخل الأراضي التشيكية ثم يعبرها إلى بولندا حيث يجري في غربها إلى أن يصل إلى حدودها مع ألمانيا ليستمر في جريانه ممثلا للحدود بين البلدين مسافة ٨٥ كم،

وبعدها يتجه شرقاً داخل أراضي بولندا ليصب في بحر البلطيق قريباً من مدينة شتت مسين البولندية. والنهر صالح للملاحة في معظمه ويبلغ طوله ٩٠٦ كم. ويربط بين مناطق سيليسيا الصناعية العظمى في جنوب غرب بولندا وبين طرق التجارة في بحر البلطيق وما ورائه. ويرتبط نهر الأودر مع شبكة الممرات المائية في غرب أوروبا.

(٤) **نهر فيستولا:** أكبر أنهار بولندا، ينبع من جبال بسكيد في جنوب بولندا، ويجري من الجنوب إلى الشمال مغترقاً جيالاً وتلالاً إلى أن يصل السهل الأوروبي الشمالي وينتهي بـ دلتا ليصب في بحر البلطيق بالقرب من ميناء غدانسك البولندي. وهو ممر مائي له أهميته العظمى بالنسبة لبلدان أوروبا الشرقية.

### أهم أنهار شرق أوروبا:

(١) **نهر نيب:** ينبع من تلال فالداي في روسيا ويجري جنوباً في أراضي بيلاروس (روسيا البيضاء) وأوكرانيا مسافة ٢٢٥٥ كم ليصب في البحر الأسود.

(٢) **نهر دون:** من أعظم أنهار روسيا. ومنذ أيام القيصير بطرس الأول والنهر شريان حيوي في تاريخ روسيا، وأقيمت عليه مشروعات هندسية ضخمة. ينبع من مرتفعات وسط روسيا بالقرب من مدينة نوفو موسكوفسك ويجري جنوباً مسافة ١٩٣٠ كم ليصب في بحر آزوف من خلجان البحر الأسود. وهو من أنهار روسيا الكبرى، ويقع بين نهر الفولجا في الشرق ونهر نيبير في الغرب.

(٣) **نهر الفولجا:** أطول أنهار أوروبا، وهو المهد التاريخي لدولة روسيا، ويشمل حوضه خمساً روسيا الأوروبية ويضم قرابة نصف سكان الدولة. وهو واحد من أنهار الدنيا العظمى نظراً لأهميته الاقتصادية والثقافية والتاريخية الكبرى. ينبع من تلال فالداي شمال غرب موسكو ويجري جنوباً مسافة ٣٥٣٠ كم ليصب في بحر قزوين، وله حوالي ٢٠٠ رافد.

**نبذة تاريخية سياسية: المصور القديم:** يعتقد علماء الآثار أن الإنسان الأوروبي انتقل من العصر الحجري إلى عصر المعادن في جزيرة كريت قبل سنة ٢٥٠٠ ق.م. وسادت ثقافة كريت في منطقة بحر إيجة التي احتل الهلينيون (اليونانيون القدماء) أجزاء مختلفة منها، وهم قبائل هندو أوروبية بسطوا نفوذهم على شبه جزيرة اليونان والجزر المحيطة بها. وتركزت الحضارة الهلينية في عدد من الدول - المدن كان أبرزها: أثينا، إسبرطة، أرجوس، ثيبز، كورينث، سيرلوكوز.

وانشئت مستعمرات إغريقية عديدة على ساحل البحر الأبيض المتوسط في صقلية وجنوب شبه الجزيرة الإيطالية، أما شمالها فاستمره الإتروسكانز القادمون من آسيا الصغرى وأسسوا دولة إتروريا التي بلغت ذروة تنفصها فيما بين القرنين السابع والخامس قبل الميلاد.

أما إقليم وسط غرب إيطاليا، والذي كان يعرف باسم لاتيوم، فكان ملكاً لـ كنتين وهم قبيلة هندو أوروبية. وفي حوالي سنة ١٨٠٠ ق.م. جاء إلى شبه الجزيرة من جهة الشمال هؤلاء الكنتين ومعهم الإيطاليون واليهودانيون والسمنيت والأمبرين. وفي نهاية المطاف أطلق على المنطقة بكاملها الاسم المعروف الآن: إيطالي.

أما الحضارة الإغريقية فبلغت عصرها الذهبي في أوائل القرن السادس ق.م. فلقد جاء سولون، المشرع العظيم بالديمقراطية وبإصلاحات اقتصادية وازدهرت الفنون والآداب والعلوم وفن المعمار. لكن أثينا كبرى المدن - الدول الإغريقية وقعت في حرب مع فارس في المدة ٤٩٩ - ٤٧٨ ق.م. ثم وقعت حروب بين هذه الدول - المدن بعضها البعض إلى أن قام جيش مقدونيا (شمال شرق اليونان) بسحق دولتي أثينا وثيبز. وأقام الإسكندر الثالث المقدوني المعروف بالإسكندر الأكبر إمبراطوريته ضمت مصر وبلدان الشرق الأوسط وأنشأ منها في اتجاه إمبراطوريته (جنوب الإسكندرية) كانت مراكز للحضارة والعلوم الإغريقية.

في هذه الأثناء نشأت في وسط أوروبا قوة إمبريالية أخرى هي روما التي سيطرت في ٣٠٩ ق.م. على شبه الجزيرة الإيطالية، وتوسعت بعدها (من ٢٦٤ إلى ١٤٦ ق.م). في حوض البحر الأبيض المتوسط (صقلية وشمال أفريقيا وشبه جزيرة أيبيريا). وفي ١٤٦ ق.م. قلمت روما بغزو اليونان ومقدونيا وأصبحت ولايتين روميتين، وأصبحت الآداب والفنون الإغريقية السائدة في روما التي أحرزت هي الأخرى تقدماً في أنظمة الحكم والعلوم العسكرية والهندسية. وفي عام ٦٠ ق.م. تكونت في روما الحكومة الثلاثية لكن في العام ذاته أصبح يوليوس قيصر (أحد الحكام الثلاثة) هو الرئيس الأوحد للحكومة متمتعاً بسلطات ديكتاتورية. وورثه أوكتافوس الذي انتصر على منافسه مارك أنطوني (الذي كان قد تزوج كليوباترة ملكة مصر) سنة ٣٠ ق.م. ومن ثم ضم مصر إلى ممتلكات روما. وأصبحت حدود روما تضم كل بلدان العالم المتحضر آنذاك: أوبية نهري الراين والدانوب، وجزر البحر الأبيض المتوسط، ومعظم ساحل أفريقيا الشمالي، وكل آسيا الصغرى. وفي ٢٧ ق.م. رفع مجلس الشيوخ في روما أوكتافوس إلى مرتبة الإمبراطور وأسماء أغسطس.

وعلى امتداد قرنين من الزمان تولى حكم الإمبراطورية الرومانية حكم مقتدرون أضافوا إلى ممتلكاتهم بريطانيا، وداثيا (رومانيا الآن) وإبارثيا (شرق إيران). وحلت اللغة اللاتينية محل اللغات الوطنية في بلاد الغال (فرنسا الآن) وشبه جزيرة أيبيريا. وتوسع النشاط الاقتصادي، وأقيمت المشروعات العلمية وعُبدت الطرق وتقدمت الآداب. أما المسيحية، فرغم مطاردة معظم أباطرة الرومان لأتباعها، إلا أنها انتشرت في وسط وشرق الإمبراطورية. وبحلول عام ١٥٠ ميلادية راحت ليعتات التبشيرية تجوب أنحاء الإمبراطورية مقوضة السلطة المقصحة للإمبراطور.

لكن بعد انتهاء حكم الإمبراطور ماركوس أورليوس (١٦١-١٨٠) بدأ استقرار الإمبراطورية بهتزاز بسبب الأزمة الاقتصادية والاضرائب الباهظة وثورات العبيد وانتشار الطاعون وغارات القبائل التوتونية وتزايد مكانة الكنيسة وتركيز ملكية الأراضي الزراعية في أيدي النبلاء. وكان تركيز الملكية هذا إرغصا بقيام نظام الإقطاع الذي ساد أوروبا في العصور الوسطى. ثم حدثت خلافات على الحكم انتهت بحرب أهلية ظهر بعدها الإمبراطور قسطنطين الذي أيدته الكنيسة، فاعتنق المسيحية عام ٣١٢، وأصبحت المسيحية الديانة الرسمية للإمبراطورية. وفي ٣٢٣ نقل العاصمة إلى بيزنطة التي أعاد بناؤها باسم القسطنطينية.

بعد وفاة الإمبراطور ثيودوسيوس سنة ٣٩٥، قسمت الإمبراطورية إلى قسمين: الشرقي وعُرف باسم إمبراطورية بيزنطة، والغربي وعرف باسم الإمبراطورية الرومانية الغربية التي راحت ممتلكاتها تضعيع واحدة بعد الأخرى، فسقطت بريطانيا في يد الأنجلز والسكسون والجوت. واستولى الفنداليون على جنوب إسبانيا وانطلقوا منها إلى شمال أفريقيا، أما شمال إسبانيا فسقط في يد القوط الغربيين والسويبي، وسقطت فرنسا في يد الفرنجة والبرجندين والقوط الغربيين. وكانت هذه القبائل الجرمانية التي اجتاحت أراضي الإمبراطورية الرومانية الغربية ولقمة تحت ضغط قبائل الهون الذين سيطروا على أراضٍ شاسعة تمتد من حوض نهر الراين إلى ما بعد جبال الأورال. وفي عام ٤٧٦ كانت الإمبراطورية الرومانية الغربية قد انهارت وانحلت.

**العصور الوسطى:** يعتبر انهيار الإمبراطورية الرومانية الغربية علامة على الانتقال من العصور القديمة في أوروبا إلى العصور الوسطى، تلك التي تتميز بالفوضى السياسية والركود الفكري حتى أطلق عليها: عصور الظلام، واستمرت أكثر من ألف سنة لم تتوقف فيها الحروب والمنازعات بين عبيد لا يخصص من الملوك والأمراء وللنبلاء من أجل الاستحواذ على السلطة. أما أفراد الشعب فكانوا عبيدا في ظل النظام الإقطاعي الذي ساد أوروبا في تلك العصور وراحوا يندشون عزاءً روحيا في المسيحية التي ولدت روح الوحدة بين الشعوب الأوروبية. ومن الناحية الثقافية والفكرية انقطعت كل الصلات بين أوروبا والحضارة الهلينية، باستثناء الإمبراطورية البيزنطية التي حافظت على عناصر هامة من العلوم والمعارف الإغريقية والرومانية.

في أوائل القرن السابع بدأ المسلمون فتح بلدان شمال أفريقيا. وفي عام ٧١١ فتحوا شبه جزيرة أيبيريا (إسبانيا والبرتغال) التي عانت سوبها من ظلم وطغيان حكامها القوطيين الغربيين. ونقل العرب إلى إسبانيا ثقافتهم وأوربا. وفي سنة ٧٥٥ منح ملكها بين القصور جزءا من أراضي لومبارديا إلى البابا وكانت هذه أساس السلطة الزمنية التي ظل الباب يحتفظ بها حتى عام ١٨٧٠. وفي عهد شارلمان (ابن بيبين) توسعت مملكة الفرنجة لتصبح إمبراطورية تمتد من جبال البيرنيس (بين إسبانيا وفرنسا) إلى شمال ووسط أوروبا. وفرض شارلمان ضرائب لصالح الكنيسة ومنع رجال الدين مناصب هامة في حكومته مما جعل البابا ليو الثالث يتوجه (في سنة ٨٠٠) إمبراطورا على الرومانيين فتشأ ما عُرف بعد باسم الإمبراطورية الرومانية المقدسة، وبعد ذلك ظل باباوات روما يصرون على حقهم في اختيار أو رفض الحاكم النديوي للمسيحيين. وأصبح شارلمان النشاط العلمي والمعرفي.

أما أول مملكة مسيحية ظهرت في أوروبا بعد انهيار الإمبراطورية الرومانية الغربية فكانت مملكة الفرنجة (وهم القبائل الجرمانية التي استقرت في فرنسا في القرن السادس) التي أوقفت تقدم الفتح الإسلامي لبساقى أوروبا. وفي سنة ٧٥٥ منح ملكها بين القصور جزءا من أراضي لومبارديا إلى البابا وكانت هذه أساس السلطة الزمنية التي ظل الباب يحتفظ بها حتى عام ١٨٧٠. وفي عهد شارلمان (ابن بيبين) توسعت مملكة الفرنجة لتصبح إمبراطورية تمتد من جبال البيرنيس (بين إسبانيا وفرنسا) إلى شمال ووسط أوروبا. وفرض شارلمان ضرائب لصالح الكنيسة ومنع رجال الدين مناصب هامة في حكومته مما جعل البابا ليو الثالث يتوجه (في سنة ٨٠٠) إمبراطورا على الرومانيين فتشأ ما عُرف بعد باسم الإمبراطورية الرومانية المقدسة، وبعد ذلك ظل باباوات روما يصرون على حقهم في اختيار أو رفض الحاكم النديوي للمسيحيين. وأصبح شارلمان النشاط العلمي والمعرفي.

وفي معاهدة فردان التي أقرت في عام ٨٤٣ قُسمت إمبراطورية شارلمان بين أخفاده الثلاثة، لكن أعيد توحيدها في ٨٨٤ على يد الإمبراطور شارل الثالث الذي تنحى عن الحكم في ٨٨٧ لتتفصل فرنسا عن ألمانيا نهائيا. وأعقب ذلك قرن من الفوضى الشديدة والحروب المستمرة، واختفت بالفعل سلطة الملوك في أوروبا، واستقل

الحكام المحليون (من لوردات وكونتات ونبلاء وإقطاعيين) بحكم إقطاعياتهم وإماراتهم التي بلغت عدتها ألفا. كما تولت الكنيسة السيادة الدنيوية والحكم في الإقطاعيات التابعة لها.

وقعت إنجلترا في يد الحكم النورماني من ١٠٦٦ إلى ١٠٤٢. وقام النورمنديون (سكان نورمنده بفرنسا) بإخراج العرب من صقلية وإيطاليا، وقام دوقهم وإليام الفاتح بجزو إنجلترا في ١٠٦٦، وبعد ذلك خضعت أجزاء هامة من فرنسا لحكم ملوك إنجلترا مدة طويلة من الزمان. ثم وقع صراع حاد بين الإمبراطور الروماني المقدس هنري الرابع وبين البابا جريجوريوس السابع الذي حاول بسط نفوذه في المجالين الكنسي والسياسي (انتهى هذا الصراع بعد مائة عام تقريبا حيث أصبح للكنيسة سلطان كبير في شئون أوروبا الغربية). ومنذ عام ١٠٥٤ أصبح الانقسام بين الكنيسة الرومانية والكنيسة البيزنطية دائما.

وعلى الجانب الآخر نرى أن خلافة العباسيين الإسلامية في بغداد قد وقعت تحت نفوذ الأتراك المسلحة، وقاموا بفتح آسيا الصغرى بعد أن طردوا البيزنطيين منها، فاستغلت حاكم بيزنطة بالبابا جريجوريوس السابع الذي لم يستجب له، لكن البابا الذي جاء بعده وهو إيربان الثاني دعا في ١٠٩٥ المسيحيين إلى حمل السلاح ضد المسلمين الذين وصفهم بالكفار، وقبل نهاية القرن الحادي عشر كان عشرات الألوف من الأوروبيين قد انخرطوا في الحملات الصليبية المنطلقة إلى الشرق الأوسط في محاولات لانتزاع الأرض المقدسة في فلسطين من يد المسلمين. استمرت هذه الحملات على فترات متقطعة خلال القرنين الثاني عشر والثالث عشر. وكان من الأحداث الهامة للحملة الصليبية الرابعة تحويل مسار الحملة عن هدفها الأصلي، إذ قام استغلال من الجماعات الصليبية بقيادة فينيسيا بالإطاحة بالإمبراطورية البيزنطية وأقاموا مكانها الإمبراطورية للاتينية التي استمرت حتى ١٢٦١ عندما استعاد حاكم بيزنطة القسطنطينية وجزءا من ممتلكاتها في أوروبا.

وفي نفس الوقت استمرت الحملات الصليبية ضد المسلمين في أيبيريا، حيث أقيمت المملكة البرتغالية في ١١٤٧، وما أن جاء عام ١٢٥٠ حتى كانت كل إسبانيا- ماعدا غرناطة- قد وقعت في يد المسيحيين. وأقام الفرسان التوتونيون بإخضاع بروسيا وتحويل أهلها الوثنيين إلى المسيحية- لكن المغول كانوا قد غزوا روسيا وقضوا على المسيحية المنظمة هناك.

ومن أهم نتائج الحروب الصليبية الزيادة الهائلة في ثروة ومكانة وسلطة للكنيسة الكاثوليكية الرومانية حتى بات البابا يصنع ويعزل الملوك. فمثلا عزل البابا إنوسنت الثالث الملك جون ملك إنجلترا الذي أرغم على توقيع الماجناكارتا، كما قام هذا البابا بإنهاء هذه الوثيقة بعد ذلك وإن بقيت حجر الزاوية في مجال الحريات في إنجلترا.

وبحلول القرن الرابع عشر كانت ألمانيا وإيطاليا تتكونان من إمارات دنيوية علمانية وكنسية ومدن حرة، وإن بقيت هناك الإمبراطورية الرومانية المقدسة ولكن بالقليل من السلطات.

في ١٣٣٧ اندلعت حرب المائة عام بين إنجلترا وفرنسا التي انتهت عام ١٤٥٣ بانتصار فرنسا ولم يسبق لإنجلترا من الممتهلكة في فرنسا سوى ميناء كاليه، لكن الحرب ألحقت بالبلدين الكثير من الأتلاف.

وفي تلك السنة (١٤٥٣) وقع حادث آخر بالغ الأهمية إذ استولى الأتراك على مدينة القسطنطينية وقضوا بذلك على الإمبراطورية البيزنطية، وكانوا قبل ذلك قد أخضعوا أراضي البلقان وأقاليم البحر الأسود. فر العلماء اليونانيون إلى إيطاليا، حيث أعطوا النهضة البلاغة هناك زخما ودفعوا إلى الأمام.

في منتصف القرن الخامس عشر ابتدع يوهان جوتنبرج طريقة متكاملة للطباعة باستخدام الحروف المتحركة، مما مكن من نشر المعرفة الإنسانية على نطاق واسع.

في ١٤٩٩ أصبح فرديناند الخامس ملك قشتالية وإيزابيلا الأولى ملكة أراجون الحاكمين الشريكين لكل أجزاء شبه جزيرة أيبيريا فيما عدا البرتغال، وذلك بعد أن غزوا غرناطة وطردوا المسلمين نهائيا من الأندلس.

لم تفلح الحملات الصليبية في اختراق الحائط الإسلامي الذي يفصل بين الأوروبيين وبين الشرق الأقصى العنفي. بثرواته. احتكرت الدولة الإيطالية في فينيسيا (البندقية) تجارة القنابل في البحر الأبيض وحقت منها أرباحا هائلة، وحقد البرتغاليون وأهالي جنوة والإسبانيون والفرنسيون على أهالي البندقية وعلى المسلمين.

وأخذ ملوك البرتغال على عاتقهم البحث عن طريق جديد إلى الهند مرتادين بحر الظلمات (المحيط الأطلسي)، فقام البرتغاليون بالإبحار بمحاذاة الساحل الغربي لأفريقيا حتى وصل ملاهم برنولوموديس إلى رأس الرجاء الصالح في ١٤٨٦. وفي ١٤٩٢ قام كريستوفر كولومبوس بحملة ملابية لصالح ملك إسبانيا وصل فيها إلى

الدنيا الجديدة (أمريكا). وكانت اكتشافاته هو وجون كابوت، وفسكو دي جاما، وفسكو دي بالبوا، وبندرو كابرال، وفرديناند ماجلان وغيرهم، بداية عصر طويل من الاستعمار والتوسع الإمبريالي.

في القرن السادس عشر كانت توجد في أوروبا- بالإضافة إلى الإمبراطورية التركية العثمانية- أربع قوى



هامة هي إنجلترا، وفرنسا، وإسبانيا، والبرتغال.

وفي نفس الوقت بدأ عصر النهضة نابعا من مراكز الثقافة في شبه الجزيرة الإيطالية، ومنها إلى فرنسا وإنجلترا وغيرهما من أجزاء أوروبا، واضعاً الأسس للحركة الروحية والأدبية العظيمة التي عُرفت باسم الحركة الإنسانية التي أحييت الأدب الكلاسيكية والروح الفردية والنقدية والتأكيد على الهموم الدنيوية. وانبثقت من هذه الحركة الثورة على الظلامية الكنسية تلك الثورة التي تزعجها التناسك الألماني مارتن لوتر لتنتشر في كل أنحاء أوروبا الغربية. ساند لوتر في حركته هذه التي عُرفت باسم حركة الإصلاح الديني علماء لاهوت مثل إيراسموس، سير توماس مور، جون كالفين ووليام تينديل، ولحقت الحركة أضرارا لا تحصى بالكنيسة الكاثوليكية الرومانية؛ إذ حرمتها من كثير من معالقيها في أوروبا الشمالية، وأضعفت مكانتها بشكل خطير في مناطق أخرى. وفي هذا الصراع كانت الخلافات العقائدية تشمل الحروب بين دول وسط أوروبا، ودام هذا الصراع أكثر من قرن بعد وفاة مارتن لوتر عام ١٥٤٦، لكنه استنزف القوة البحرية والصكرية والإمبريالية لإسبانيا التي استطاعت إجدى ممتلكاتها - وهي هولندا - الحصول على استقلالها السياسي، وأصاب الوهن الشديد الإمبراطورية الرومانية المقدسة. وتفتت ألمانيا إلى ٢٢٦ ولاية علمانية و ٦٥ إمارة كنيسة، واستقلت سويسرا، وبرزت فرنسا وإنجلترا والسويد كدول قوية.

**الإمبريالية بعد عصر النهضة:** يعتبر التوسع الاستعماري (الذي بدأت إسبانيا والبرتغال في أواخر القرن الخامس عشر) بداية تاريخ أوروبا الحديث. ففي القرن السادس عشر انضمت فرنسا وإنجلترا وهولندا إلى سباق الحصول على مستعمرات فيما وراء البحار. أما إسبانيا فاضطرت، نتيجة لهنائهما في الحروب الدينية وما أعقبها من صراعات، إلى التخلي عن مستعمراتها واحدة تلو الأخرى، إلا أنها ظلت تحتفظ حتى القرن التاسع عشر بأراض كبيرة في أمريكا الجنوبية وجزر الهند الغربية والمحيط الهادي.

في أواخر القرن الخامس عشر أسس الملاح الإيطالي جون كابوت حق ملك بريطانيا هنري السابع في كسارة أمريكا الشمالية. وفي ١٦٠٧ أنشئت أول مستوطنة إنجليزية في أمريكا، هي مستوطنة جيمس تون على اسم ملك إنجلترا واسكتلندا، وبعد ذلك أنشأت جماعة من المنتمين البروتستانت مستوطنة بليموث (في ماساشوسيتس الآن).

في ١٦٤٢ اندلعت الحرب في إنجلترا بين الملكين تحت الملك تشارلز الأول الذي نهج سياسة اللود تجاه الكنيسة الكاثوليكية الرومانية مستعدا عليه بذلك البروتستانت والتطهرين والبرلمانيين المدافعين عن دور البرلمان في حكم البلاد. انتهت الحرب بانتصار البرلمانيين بزعملة كرومويل وإعدام تشارلز وإلغاء الملكية. لكنها عادت في ١٦٦٠، واستطاع البرلمان كسب معركة أخرى مع الملكية وأصبحت له السيادة في أمور بريطانيا.

وظهرت سياسة التحالفات فمثلاً في عام ١٦٦٨ تحالف الإنجليز والهولنديون والسويديون ضد فرنسا ومليكيها المطلق لويس الرابع عشر، وفقدت فرنسا سيطرتها على البحار لحساب بريطانيا العظمى التي أصبحت أكبر قوة بحرية وتجارية في أوروبا، وبرزت للنمسا كأكبر قوة مهيمنة في وسط أوروبا.

احتفظت بريطانيا العظمى بممتلكاتها في أمريكا الشمالية حتى عام ١٧٧٦ عندما انطلقت للثورة الأمريكية وانتصرت على القوات البريطانية محقة الاستقلال وقيام دولة جديدة هي الولايات المتحدة الأمريكية.

وفي ١٧٨٩ قامت الثورة الفرنسية ضد طغیان الملكية والإقطاع، وجرفت في طريقها كما جرفت الرق وكل المزايا الوراثية للنبلاء والكنيسة، وأحدثت انقلابات سياسية ولجتماعية غير مسبوقه. وأحدث نشر كتاب "حقوق الإنسان" لمؤلفه توماس بين أعداء بعيدة المدى طيلة قرن من الزمان في أنحاء القارة، معلنة موت الحُكم المطلق، والسعي إلى الديمقراطية وللنضال من أجلها.

وبعد الثورة انتشر الذعر بين دوائر المحافظين في أوروبا، فتحالف ليوبولد الثاني الإمبراطور الروماني المقدس مع البروسيين في ١٧٩٢ ضد فرنسا الثورة التي هزمتها. لكن تكوّن حلف آخر ضد فرنسا الثورة من بريطانيا العظمى وإسبانيا والنمسا وبروسيا وهولندا - لكن جيوش الجمهورية الفرنسية الأولى حققت انتصارات متوالية في السنوات الخمس حتى ١٧٩٦، حيث اجتاحت شطرا كبيرا من وسط وجنوب أوروبا، وأقيمت فيها جمهوريات على النمط الفرنسي.

في ١٧٩٨ انطلقت الحملة الفرنسية بقيادة نابليون بونابرت على مصر مهددة طرق الملاحة الإنجليزية في البحر الأبيض، لكنها فشلت.

عاد نابليون إلى فرنسا في ١٧٩٩ ليتولى زمام الحكم، ويقود الحرب ضد التحالف الأوروبي الجديد بقيادة بريطانيا. وهكذا بدلت الحروب النابوليونية التي حققت انتصارات كبيرة جعلت لفرنسا السيطرة على الجزء

الكبير من أراضي القارة. إلا أن أوروبا تحالفت على نابليون وهزمت في ١٨١٥. عقد مؤتمر فينا الذي حضرته كل الدول التي حاربت نابليون، وعمل المؤتمر على إعادة رسم خريطة أوروبا، وعلى تحقيق توازن جديد بين القوى في القارة، أدى إلى أن يسود السلام النسبي العلاقات الدولية طوال الخمسين سنة التالية باستثناء حرب القرم (١٨٥٤-١٨٥٦) التي وقعت فيها بريطانيا العظمى وفرنسا مع الإمبراطورية العثمانية ضد روسيا، وكان هم بريطانيا وفرنسا الحفاظ على بقاء الأوضاع على ما هي عليه في أوروبا الشرقية وخصوصاً في المناطق التي كانت بحوزة تركيا. ومن قبل وقت أوروبا في عام ١٨٤٠ مع سلطان الدولة العثمانية التركية في حربه مع محمد علي والي مصر، خوفاً من أن يقسم هذا الأخير - بعد انتصار قواته على جيش السلطان واحتلاله الشام وزحفه إلى آسيا الصغرى في طريقها إلى القسطنطينية - دولة قوية تهدد أطماع روسيا في المضائق التركية ومواصلات إنجلترا إلى الهند، وهزمت جيش محمد علي، وأجبرته على إعادة الشام وبلاد العرب إلى السلطان العثماني والاكتفاء بحكم مصر.

على أن النظريات السياسية والمثل العليا (كالحكومة الدستورية وروح التوحّد بين عامة الشعب ضد الحكم المطلق) التي جاءت بها الثورة الفرنسية كانت قد ضربت بجذورها في جميع أنحاء أوروبا. ففي ١٨٢١ شار شعب اليونان ضد الاحتلال التركي وكسب استقلاله في ١٨٢٩ بمساعدة روسيا وبريطانيا وفرنسا. وفي ١٨٣١ كسبت بلجيكا استقلالها عن هولندا. وفي ١٨٤٨ تمت الإطاحة بالملكية في فرنسا وأقيمت الجمهورية الثانية. وفي النمسا سقطت حكومة الداهية مترنيخ، وأرغم الإمبراطور على إدخال إصلاحات ليبرالية.

لكن النظام الملكي سرعان ما استرد قوته وقضى في نهاية عام ١٨٤٩ على كل الملكيب الثورية. وفي ١٨٥٢ أعلن لويس نابليون (ابن أخ نابليون بونابرت) رئيس جمهورية فرنسا نفسه إمبراطوراً باسم نابليون الثالث.

في ١٨٦١ أقيمت مملكة إيطاليا الموحدة على يد كافور وفي روسيا الغلي السرق الزراعي. وفي ١٨٧١ انتصرت جيوش بروسيا على فرنسا فسقطت الإمبراطورية الفرنسية، وثار الباربيسيون، وأعلنوا الجمهورية الثالثة، وانتخب بيسمارك رئيس وزراء بروسيا فرحت الشعب الألماني بالانتصار، وأعلن الوحدة الألمانية في ١٨٧١، وظهرت ألمانيا كتدولة قوية عدوانية في وسط أوروبا مما أثار مخاوف باقي القارة خصوصاً وقد ظهرت في الأفق أمارات تقارب بين ألمانيا والإمبراطورية النمساوية المجرية ودولة إيطاليا الموحدة. وراحت فرنسا تبحث تسليح قواتها مما اعتبرته ألمانيا استعداداً للحرب، وسمى كل طرف للتحالف مع روسيا، ونظمت أوروبا مرحلة من القلق والترقب.

وفي مواجهة ثورة شعوب البلقان ضد الحكم التركي، قام الأتراك بعمليات قمع شديدة جعلت روسيا تدخل الحرب مع تركيا وتهزيمها في ١٨٧٨، وانتقد مؤتمر برلين بحضور بريطانيا وألمانيا والنمسا - المجر وإيطاليا، وكلهم خافوا من تمدد وتوسع النفوذ الروسي، فأخذوا من روسيا معظم ما استولت عليه من أرض في شمال البلقان، وتم الاعتراف باستقلال مونت نيجرو، وصربيا، ورومانيا، وأنشئت دولة بلغاريا، وعُهد إلى النمسا بإدارة شؤون البوسنة والهرسك. في ١٨٧٩ عقدت ألمانيا تحالفاً مع النمسا - المجر في مواجهة روسيا، ودخلت إيطاليا هذا الحلف في ١٨٨٢ بعد أن ساءها احتلال فرنسا لتونس وخوفاً من أن تساعد فرنسا على إعادة البابا إلى سلطته الدنيوية في روما، وأصبح هذا التحالف يعرف باسم "التحالف الثلاثي". وفي ١٨٩٣ أقيمت روسيا وفاقاً عسكرياً مع فرنسا - وهكذا أصبح خضر وقوع صدام عام في أوروبا قائماً. وفي ١٨٩٩ دعا نيكولا الثاني القيصر روسيا إلى مؤتمر سلام عالمي في لاهاي، لكن لم يفلح هذا المؤتمر ولا المؤتمر الذي تلاه في وقف الانزلاق نحو الحرب. اتخذ الموقف الدبلوماسي في أوروبا وضع الهدنة المسلحة، فالاستقرار الضعيف الذي كان قائماً راحت تفرسه المفاصل الاقتصادية بين الدول الأوروبية ومصالحها المتعارضة في المستعمرات، وراحت الدول الصغرى تنشّد حماية جيرانها الكبرى. وفي عام ١٩٠٤ خاضت الحكومة البريطانية من القوة العسكرية والبحرية والصناعية والتجارية المتنامية في ألمانيا، وفقدت وفاقاً مع غريمها فرنسا بعد عداة استمر مائة عام غرب باسم: الوفاق الودي، وبمقتضاه تعهدت كل واحدة منها بتأييد الأخرى في سياساتها الاستعمارية، وخصوصاً في العالم العربي، وبهذا حققت شيئا من التوازن بين القوى الكبرى، لكنها جعلت ألمانيا تزيد من حدة استعداداتها العسكرية. ومن الأسباب الأخرى التي جعلت بريطانيا تتخلى عن سياستها الانعزالية الموقف العدائي الذي اتخذته جبالها عدد من القوى العظمى (منها ألمانيا) أثناء حربها مع المور في جنوب أفريقيا. ومما زاد من حدة التوتر الدولي أن الإمبراطورية الروسية حاولت أن توسع ممتلكاتها في الشرق الأقصى، فدخلت في حرب مع اليابان التي حققت الانتصارات المتوالية فاستسلمت روسيا في ١٩٠٥، مما ألحق التلف بهيبة روسيا وقوتها العسكرية، فظهر الدليل الباهر على ضعف نظام الحكم القيصري. فتحالفت الطبقة المتوسطة وطبقة الدهماء (البرونيتاريا) في الثورة على الحكم القيصري المطلق مما

أجبر نيكولاي الثاني على منح البلاد حكومة نيابية، إلا أنه سحب هذه المنحة في ١٩٠٧. وفي نفس العام (١٩٠٧) تم التوسع في الوفاق البريطاني الفرنسي ليشمل روسيا ويُعرف باسم "الوفاق الثلاثي". وعلى امتداد السنوات السبع التالية ظلت الأزمات تنشب من حين لآخر خاصة وأن النمسا ظلت تتحرك لقرض ميمنتها في إقليم البلقان ومنع أي محاولة لقيام دولة سلافية اتحادية هناك. وفي ١٩٠٨ ضمت النمسا إليها البوسنة والهرسك خارقة بذلك معاهدة برلين مما سبب استياءً شديداً خصوصاً لدى صربيا.

**الحرب العالمية الأولى:** راجحت القوى العالمية تكشف استعداداتها العسكرية، ووقف الوفاق الثلاثي في مواجهة التحالف الثلاثي. والذي جعل الأزمة الأوروبية تبلغ ذروتها حدث اغتيال الأرشيدوق النمساوي، فرانسيس فرديناند، على يد وطني صربي في ٢٨ يونيو ١٩١٤ في سراييفو عاصمة البوسنة آنذاك، وفي ٢٨ يوليو ١٩١٤ أعلنت النمسا- المجر، وبشجيع من ألمانيا، الحرب على صربيا، ورداً على ذلك قاصت روسيا بتعبئة قواتها في اليوم التالي لتبدأ أحداث الحرب العالمية الأولى، التي كانت حتى ذلك الوقت أكبر صراع مدمر في تاريخ البشرية.

واشتركت في الحرب التي شملت أنحاء العالم ٢٨ دولة ضد القوى المركزية المتحالفة من ألمانيا، والنمسا- المجر، وتركيا وبلغاريا. أما إيطاليا فكانت قد خرجت من التحالف الثلاثي (تحالف القوى المركزية) في أغسطس ١٩١٤ بعد أن التزمت الحياد لمدة عشرة أشهر، وانضمت إلى الحلفاء الثمانية والعشرين بعد ذلك. في ١١ نوفمبر ١٩١٨ عقدت الهدنة بين المتحاربين بعد صراع بلغ عدد إصابات العسكريين فيه ٣٧.٥ مليون شخص مات منهم أكثر من ٨.٥ مليون فرد، بالإضافة إلى ملايين المدنيين الذين ماتوا جوعاً ومن وباءت الحرب الأخرى. بلغ مجموع ما أنفق على إمداد وتموين الجيوش وقيمة ما دُمر وأتلف من الممتلكات مئآت المليارات من الدولارات.

ونتيجة عن هذه الحرب سقوط الملكية في ألمانيا، وفي النمسا- المجر، وفي روسيا. وظهر إلى حيز الوجود عدد كبير من الدول أقيمت على أطلال هذه النظم الملكية في وسط وشرق أوروبا. كما هيأت هذه الحرب الفرصة للشويعيين كي يستولوا على الحكم في روسيا ويقوموا بعد ذلك الاتحاد السوفيتي.

في يناير ١٩٢٠ بدأ سراييفو معاهدة فرساي التي وقعت في يونيو ١٩١٩ إيذاناً بانتهاء الحرب. وأراد الحلفاء المنتصرون أن يضمنوا ألا تشكل ألمانيا مرة أخرى تهديداً عسكرياً لباقى أوروبا، ففرضوا عليها شروطاً عسكرية قاسية: فلا يزيد عدد جيشها على مائة ألف، ويحظر عليها تصنيع العربات المدرعة والدبابات والغواصات والطائرات والغارات السامة، وأن تكون كل المناطق الألمانية الواقعة غرب نهر الراين وحتى مسافة ٥٠ كم شرقية منزوعة السلاح. كما فرض المنتصرون تعويضات مالية باهظة يتحتم على الألمانين دفعها؛ وأعلن خبراء الاقتصاد أياها أن تسديد هذه المبالغ الضخمة لابد أن يؤدي إلى تدمير الاقتصاد الألماني وإلى اضطراب الأوضاع المالية في العالم، لكن المنتصرون أصروا على إلزام ألمانيا بدفعها.

أحس الألمانيون بالمرارة والاستياء الشديدين تجاه هذه الإملاءات القاسية، ووقعت البلاد في اضطرابات سياسية واجتماعية تخفضت في النهاية عن وصول أدولف هتلر إلى سدة الحكم مترعاً حزياً شديداً النزعة الوطنية وشديد المعاداة للسامية هو الحزب الوطني الاشتراكي (الناري) وراح يحكم البلاد حكماً ديكتاتورياً مطلقاً.

وفي السنوات التالية لتوقيع المعاهدة تم تعديلها لصالح ألمانيا، كما تراخى الحلفاء في تطبيق إملاءاتها، مما مهد الطريق لتسعيد النزعة العسكرية في ألمانيا في ثلاثينيات القرن الماضي. وراح هتلر يعيد تسليح ألمانيا بالخرق لنصوص معاهدة فرساي- لكن الحلفاء لم يفعلوا شيئاً لإيقافه.

في ١٩٣٦ أعلنت إيطاليا بزعامة موسوليني عن تكوين محور روما- برلين- كما انضمت إلى تحالف ألمانيا اليابان المعارض للشويعية. وتدخلت ألمانيا وإيطاليا باسم معارضة الشيوعية في الحرب الأهلية والإسبانية (التي بدأت في ١٩٣٦).

في مارس ١٩٣٨ غزت ألمانيا النمسا وضممتها، وفي مارس ١٩٣٩ ضمت ملوفاكيا، وضمت إيطاليا ألبانيا. في أغسطس ١٩٣٩ عقد هتلر معاهدة عدم اعتداء مع السوفيت، وفي سبتمبر بدأ غزو بولندا، فأعلنت بريطانيا العظمى وفرنسا الحرب على ألمانيا. وفي نهاية ١٩٣٩ انقسم الاتحاد السوفيتي وألمانيا بينهما دولة بولندا، كما احتل السوفيت إستونيا ولاتفيا وليتوانيا وهاجموا فنلندا وأتموا احتلالها في مارس ١٩٤٠. وفي أبريل احتلت ألمانيا النمسا وبعث مواتي النرويج، وفي مايو اكتسحت الجحافل الألمانية هولندا وبلجيكا ودخلت فرنسا، وفي ٢٢ يونيو ١٩٤٠ كانت ثلاثة أخماسها بما فيها باريس قد احتلتها ألمانيا، وأصبح الباقي دولة محايدة أقامت حكومتها في مدينة فيشي.

في أغسطس- سبتمبر ١٩٤٠ كانت غارات سلاح الجو الألماني على بريطانيا تمهيداً لغزوها، لكن سلاح الجو البريطاني كسب هذه المعركة الجوية التي عُرفت باسم "معركة بريطانيا" فأجل هتار غزو بريطانيا. في نوفمبر ١٩٤٠ فشلت إيطاليا في غزو اليونان، فضم هتلر إلى قوات المحور كلاً من المجر ورومانيا وسلوفاكيا. وفي مارس ١٩٤١ انضمت بلغاريا إلى المحور، وفي نهاية أبريل اجتاحت ألمانيا يوغوسلافيا واليونان، وفي يونيو نبذ هتلر معاهدة عدم الاعتداء مع السوفيت وبدأ غزواً مباغتاً لبلادهم ووصل إلى أطراف موسكو، وهناك توقف بسبب الهجوم السوفيتي المضاد وقسوة برد الشتاء. أما اليابان عضو المحور فكانت قد اتسمت حربها غير المجدية مع الصين، فالتجهت إلى المستعمرات الأوروبية في الشرق الأقصى، ولأنها ظننت أن الولايات المتحدة ستكون غريمها في أحلامها التوسعية في المحيط الهادئ فكرت في شل قدراتها، فقامت بهجوم مباغت على منشأتها في ميناء بيرل هاربور، بهواي، وفي الفلبين في ٧-٨ ديسمبر ١٩٤١، فأعلنت للولايات المتحدة الحرب على دول المحور. وقامت اليابان بسرعة بغزو الفلبين وبورما (ميانمار) ومعظم جنوب شرق آسيا، وجزر الهند الشرقية الهولندية (إندونيسيا) وكثيراً من جزر المحيط الهادي، إلا أنها خسرت معركة ميدواي البحرية الحاسمة في يونيو ١٩٤٢.

في مايو ١٩٤٣ هُزمت للقوات الألمانية في تونس وأُخرجت نهائياً من شمال أفريقيا، وزحفت القوات الحلفاء إلى جزيرة صقلية، وفي سبتمبر قامت من هناك بغزو إيطاليا، وسقطت حكومة موسوليني الفاشية، وفي أكتوبر (١٩٤٣) انضمت إيطاليا إلى الحلفاء، وظلت تحارب إلى جانبهم حتى نهاية الحرب.

قام الألمان طوال اللمدة من أغسطس ١٩٤٢ إلى فبراير ١٩٤٣ بهجوم عنيف مرير على مدينة سستالينجراد السوفيتية لكنهم فشلوا، وراح الجيش الأحمر يطردهم عن الأجزاء الغربية من الاتحاد السوفيتي، وكان الألمان في ذلك الوقت يستعدون لغزو متوقع من الحلفاء لغرب أوروبا، وجاء ذلك الغزو في ٦ يونيو ١٩٤٤ (يوم دي) على سواحل نورمندي في شمال فرنسا، حيث نزل ١٥٦ ألف مقاتل إنجليزي وكندي وأمريكي تحت قيادة الجنرال أيزنهاور. وكانت السيطرة الجوية للحلفاء فاستطاعوا بسرعة تدعيم موضع أقدامهم على الساحل الفرنسي، وبدأوا التقدم تجاه الشرق إلى أن احتلوا أراضي ألمانية في مارس- أبريل ١٩٤٥، وفي تلك الأثناء كانت القوات السوفيتية قد طردت الألمان خارج الأراضي السوفيتية تماماً، وتقدمت إلى بولندا وتشيكوسلوفاكيا والمجر ورومانيا. وفي أوائل ١٩٤٥ احتلت الثلث الشرقي من الأراضي الألمانية، وأحاطت بالعاصمة برلين، وانتحر هتلر في أبريل، وفي مايو (١٩٤٥) وقعت جميع القوات الألمانية على الاستسلام الكامل. وفي المحيط الهادي قام الحلفاء بغزو الفلبين في أكتوبر ١٩٤٤، وجاءت بعد ذلك معركة خليج ليت البحرية التي تم فيها القضاء على الأسطول الياباني، فبعد قتل مرير تم الاستيلاء على جزيرة إيبوجيسا وجزيرة أوكيناوا في مارس- يونيو ١٩٤٥ مما فتح لطريق لقصف أراضي اليابان ذاتها.

وانتهت حرب المحيط الهادي نهاية درامية عنيفة مفاجئة بعد ضرب هيروشيما وناجازاكي بالقنابل الذرية يومي ٩ و٦ أغسطس ١٩٤٥. وفي ٢ سبتمبر وقعت اليابان رسمياً على الاستسلام بلا قيد ولا شرط. وكانت الحرب للعالمية للثانية إيذاناً بانتقال القوة العالمية من دول أوروبا. فبعد الحرب أرسى السوفيت سيطرتهم على أمم أوروبا الغربية مع الولايات المتحدة- وبهذا جاء إلى الوجود كتلتان سياسيتان للخلاف بينهما حاد وشديد.

وفي سنوات ما بعد الحرب شهدت أوروبا الغربية فترة غير مسبوقة من الرخاء والنمو الاقتصادي، بينما اتجهت أوروبا الشرقية إلى التصنيع محتذية النموذج السوفيتي الاقتصادي والسياسي. أما أوروبا الغربية فقد بدأت عملية تكامل اقتصادي وسياسي بلغ ذروته بإنشاء الاتحاد الأوروبي في ١٩٩٣. وقد تبع فقدان الاتحاد السوفيتي السيطرة على أوروبا الشرقية في ١٩٨٩-١٩٩٠ أن انهيارت الحكومات الشيوعية في المنطقة، وانحسر الانقسام بين الشرق والغرب، لكن دولاً جديدة نشأت عن انهيار وتككك الاتحاد السوفيتي ويوغوسلافيا وتشيكوسلوفاكيا.

#### أرقام وإحصاءات قارنت العالم، ومسلحتها، وسكانها

القارة	مساحة (كم <sup>٢</sup> )	سكان
آسيا	٤٤٥٩٠٠٠	٣١٨٨٠٧٢٠٠٠
أفريقيا	٣٠٠٦٥٠٠	٨٠٥٢٤٣٠٠٠
أمريكا الشمالية	٢٤٢٥١٠٠٠	٤٨٠٥٥٥٠٠٠
أمريكا الجنوبية	١٧٨١٩٠٠٠	٣٤٦٥٠٤٠٠٠
لقارة القطبية الجنوبية	١٤٠٠٠٠٠	لا يوجد بها سكان أصليون
أوروبا	٩٩٣٨٠٠٠	٧٢٨٩٨١٠٠٠
أستراليا	٧٦٨٧٠٠٠	١٩٦٩٤٠٠٠
المجموع	٦٤٨٤٢٩٠٠٠	٦٠١٨٥٦١٠٠٠ نسمة

## أطول الأنهار في العالم

النهر	الطول (كم)	المنبع	المصب
النيل	٦٦٧٣	روافد من بحيرة فيكتوريا في قلب أفريقيا، ومن بحيرة تانا في إثيوبيا.	البحر الأبيض المتوسط.
الأمزون	٦٤٤٠	جبال الأنديز، بيرو.	للمحيط الأطلسي.
الميسيسيبي - ميسوري	٦٠٢١	لتقاء أنهار جيمسسون، ميسيسون، وجاتكين، ولاية مونتانا الأمريكية.	خليج المكسيك.
تشانج يانج (يانجتسي)	٥٩٨٩	جبال كونلون، الصين.	بحر الصين.
يلنسي - أمورا	٥٨٧٧	بحيرة بيكال، روسيا.	بحر كازا (للمحيط القطبي الشمالي).
أمور - كرجون	٥٨٨٠	جبال خيجان، الصين.	مصب نازار، الطرف الشمالي لبحر اليابان.
لوب - إيرتيش	٥٤١٠	جبال تاني، الصين.	خليج لوب (للمحيط القطبي الشمالي).
يلكتا - مارغا	٤٨٧٨	لتقاء نهري بارابا وجراند، أيرزاي.	للمحيط الأطلسي.
هوانج هي (الأصفر)	٤٦٧٤	جبال كونلون، الصين.	خليج تبهني، البحر الأصفر.
الكوسجر (زراير)	٤٦٦٩	لتقاء نهري لوبولا ونهر لافايا، زفير.	للمحيط الأطلسي.
لينا	٤٢٩٥	جبال بيكال، روسيا.	بحر لابتوب (للمحيط القطبي الشمالي).
ماكازي	٤٢٤٢	خلجان غينلاي، كولومبيا البريطانية، كندا.	بحر بوغورت (للمحيط القطبي الشمالي).
مكونج	٤١٨٦	جبال تانج كوالا، التبت.	بحر الصين الجنوبي.
النيجر	٤١٨٦	غينيا.	خليج غينيا.
ميسوري	٣٧٢٥	ثلاثي أنهار جيمسسون، ميسيسون، ومونتانا جالاتين، ولاية مونتانا الأمريكية.	نهر الميسيسيبي.
ميسيسيبي	٣٧٨٠	بحيرة إيتاسكا، شمال شرق ولاية ميسيسون الأمريكية.	خليج المكسيك.
مري - دالنج	٣٧٥١	سلسلة ديبينج العظيم، أستراليا.	للمحيط الهندي.
قوولجا	٣٦٨٧	تلال قانداي، روسيا.	بحر قزوين.
ماديرا	٣٢٤١	لتقاء نهري ماموري وبيني، بوليفيا/ أيرزاي.	نهر الأمزون.
سان فرانسيسكو	٣٢٠١	ولاية مينس جيرلس، أيرزاي.	للمحيط الأطلسي.
يوكون	٣١٨٦	لتقاء نهري أوبس وبيلي، إقليم يوكون، كندا.	بحر رينج.
ريوجراند	٣٠٣٥	جبال سان جوان، جنوب غرب كولورادو.	خليج المكسيك.
بوروس	٢٩٩٥	جبال الأنديز، بيرو.	نهر الأمزون.
توجومسكا، الأنسي	٢٩٩٥	شمال بحيرة بيكال، روسيا.	نهر يسي.
الأنوس	٢٨٩٨	لهيما لايا، التبت.	البحر القاري.
الدنوب	٢٨٥٩	لتقاء نهري برج وبريجاش، ألمانيا.	البحر الأسود.
براهمابوترا	٢٨٥٠	لهيما لايا، التبت.	نهر الجانج.
سلوين	٢٨١٨	الهضة التبتية، التبت.	خليج بعل.
بارا - توكاتينز	٢٧٥٣	ولاية جوينس، أيرزاي.	للمحيط الأطلسي.
زيميزي	٢٧٣٧	شمال غرب زامبيا.	قناة موريمبي.
برجواي	٢٥٩٢	ولاية مانو جروسو، البرازيل.	نهر بارانا.
كونيا	٢١٣٠	جبال كونيا، روسيا.	للمحيط القطبي الشمالي.
لنسون - سامكشتون	٢٥٧٦	جبال روكي، كندا.	خليج هنسون.
لورينوكو	٢٥٧٦	جبال سيرا بارينا، بربولا.	للمحيط الأطلسي.
اموداريا	٢٥٤١	جبال بامير، أوزبكستان/ تركمنستان.	بحر أرال.
لقرات	٢٤٣١	لتقاء نهر مورت نهري ونهر كاراسو، تركيا.	شط العرب.
شجلة	١٩٠٠	شرق تركيا.	شط العرب.
قراين	١٣٢٠	لتقاء نهري هينتر هان وغوردرهان، سويسرا.	بحر الشمال.

## البحيرات الطبيعية الكبرى

البحيرة	المساحة بـ (كم <sup>٢</sup> )	الموقع	المنطقة (بالمتري)
بحر قزوين <sup>(١)</sup>	٣٧٠٩٢	روسيا، كازاخستان، أذربيجان، تركمنستان، إيران.	١٠٢٥
سوپريور	٨٢١٠٣	لونتاريو في كندا، ولايات ميتشجان ويسكونسن ومينيسوتا في الولايات المتحدة.	٤٠٦
فيكتوريا	٦٩٤٦٤	لوسيد، كينيا، تنزانيا.	٨٥
بحر المال <sup>(١)</sup>	٦٤٥٠١	أوريغون، كركستان.	٦٧
هورون	٥٩٥٧٠	لونتاريو في كندا، وميتشجان في الولايات المتحدة.	٢٢٩
ميتشجان	٥٧٧٥٧	ميتشجان، إنديانا، إلينوي، ويسكونسن، الولايات المتحدة.	٢٨١
تجانيقا	٣١٩٨٧	بوروندي، تنزانيا، زامبيا، زائير.	١٤٦٣
بيكال	٣١٤٩٤	روسيا.	١٦٢٠
جريت بير	٣١١٥٣	الإقليم الشمالي الغربي، كندا.	٦١٤
نمسا (مالاي)	٢٨٨٧٩	تنزانيا، موريشيوس، مالاوي.	٦٩٥
جريت سليف	٢٨٥٦٨	الإقليم الشمالي الغربي، كندا.	٦١٤
أيري	٢٥٦٦٧	لونتاريو في كندا، نيويورك، بنسلفانيا، أوهايو وميتشجان في الولايات المتحدة.	٦٤
ونيج	٢٤٣٩٠	مينيتوبا في كندا.	٢٨
لونتاريو	١٩٥٢٩	لونتاريو في كندا، نيويورك في الولايات المتحدة.	٢٤٤
لنكاش <sup>(١)</sup>	١٨٤٢٨	كركستان.	٢٧
لانيوجا	١٧٧٠١	روسيا.	٢٣٠
تشاد	١٦٣١٧	تشاد، نيجيريا، النيجر.	٧
مراكيبو	١٣٦٩٨	تنزانيا.	٦٠
بافوس	١٠١٥٣	البرازيل.	٥
لونيغا	٩٦٣٥	روسيا.	١٢٠
تيككاكا	٨٢٨٨	بوليفيا، بيرو.	٣٠٢
نيكاراجوا	٨١٥٩	نيكاراجوا.	٧٠
ماي - تومبي	٨٠٢٩	زائير.	١١
الاسكا	٧٩٣٦	سانكتشوان وأليوتا في كندا.	١٣٤
أير	٧٦٩٢	أستراليا.	١
ريدينر	٦٦٥١	سانكتشوان، ومينيتوبا في كندا.	٢١٩
توتل ساب	٦٤٧٥	كمبوديا.	١٢
رونولف	٦٤٠٥	كينيا، إثيوبيا.	٢١٩
إسكوكول	٦٠٩٩	كركستان.	٧٠٢
تورنس	٥٧٧٦	أستراليا.	٠٠٣
ألبرت	٥٥٩٤	أوغندا، زائير.	٥١
نيلابيج	٥٥٤٣	جزيرة ناهين، كندا.	غير معروف
وني بيجوسيس	٥٣٧٤	مينيتوبا، كندا.	١٢
بانج ويلز	٤٩٩٩	زامبيا.	٢
نيبيجون	٤٨٤٨	لونتاريو، كندا.	١٦٥
جريت رينر	٤٧٦٣	أستراليا.	٠٠٢
أورميا	٤٧٠١	إيران.	١٥
مافيتوبا	٤٦٦٢	مافيتوبا، كندا.	٢٨
كيوجا	٤٤٢٩	أوغندا.	٨
خلكا	٤٤٠٣	الصين، روسيا.	١٠
بحيرة وونز	٤٣٩٠	لونتاريو ومافيتوبا في كندا، مينيسوتا في الولايات المتحدة.	١٧
جريت سولت	٤٣٥١	أوتاوا، في الولايات المتحدة.	١٥
موير	٤٣٥١	زامبيا، زائير.	٣
فان جولو	٣٦٧٨	تركيا.	٢٥
نانا	٣٦٠٠	إثيوبيا.	٩

(١) البحيرة هي مساحة كبيرة في المياه الساكنة، عذبة، مالحة، تحيط بها الأرض (اليابسة) من جميع الجهات، وتقع في منخفض من سطح الكرة الأرضية. والرومان سموها بحر قزوين بغيراً - رغم أنه بحيرة حسب التعريف الجغرافي لأن مياهها مالحة.

أكبر الصحاري في العالم

المساحة (كم <sup>2</sup> )	المنطق	الصحراء
٩.٦٥٠.٠٠٠	شمال أفريقيا	(١) الصحراء الكبرى (Sahara Desert)
٢٢٢.٠٠٠	شبه الجزيرة العربية.	(٢) الصحراء العربية العظمى (Great Arabian Desert)
١٥٥٤.٠٠٠	أستراليا.	(٣) الصحراء الأسترالية العظمى (Great Australian Desert)
١٢٩٥.٠٠٠	مونتغاليا، الصين.	(٤) جوبي (Gobi)
١١٦٥.٠٠٠	ليبيا، جنوب غرب مصر، السودان	(٥) الصحراء الليبية (Libyan)
٦٤٧٥.٠٠٠	جنوب المملكة العربية السعودية.	(٦) الربع الخالي (Empty Quarter)
٥٨٢٨.٠٠٠	جنوب أفريقيا.	(٧) كالاهاري (Kalahari)
٣٣٨٥.٠٠٠	جنوب غرب أستراليا.	(٨) جريت بكتوريا (Great Victoria)
٣٣٨٥.٠٠٠	شمال غرب أستراليا.	(٩) جريت ساندلي
٣١٢٦.٠٠٠	ولايات: تكساس، يوتا، أريزونا، في الولايات المتحدة والمكسيك.	(١٠) شيهو املون
٣٦٢٦.٠٠٠	إقليم زينج يانج يوجور، الصين.	(١١) تكليماكان
٣١٠.٨٠٠	غرب أستراليا.	(١٢) جيبسون
٣١٠.٨٠٠	تركمنستان.	(١٣) كاراكوم (تركمنستان)
٢٥٩.٠٠٠	أوزبكستان.	(١٤) كوكيل كوم
٢٥٩.٠٠٠	شمال شرق السودان.	(١٥) الصحراء النوبية (Nubian)
٢٥٩.٠٠٠	شمال السعودية، شرق المملكة الأردنية، جنوب سوريا، غرب العراق.	(١٦) الصحراء السورية (Syrian)
٢٥٩.٠٠٠	شمال غرب الهند، باكستان.	(١٧) القار (الصحراء الهندية العظمى)
١٠٣٦.٠٠٠	شمال المملكة العربية السعودية.	(١٨) النفود (An Nafud)
١٢٢.٠٠٠	جنوب فلسطين (تحتلها إسرائيل)	(١٩) صحراء نقيب (النقب) (Negev)

أكبر الجزر في العالم

المساحة (كم <sup>2</sup> )	الجزيرة	المنطق	الجزيرة
٢١٧٥٦.٠٠٠	جرينلاند	المحيط الأطلسي الشمالي.	جرينلاند
٩٢٢٥٤.٠٠٠	نيو غينيا	المحيط الهادي الجنوبي.	نيو غينيا
٧٢٥٤٥٩.٠٠٠	بورنيو	المحيط الهادي.	بورنيو
٥٨٧.٤٤.٠٠٠	مدغشقر	المحيط الهندي.	مدغشقر
٥٠٧.٥٤٤.٠٠٠	كندا.	المحيط القطبي الشمالي.	كندا
٤٢٧٣٥٠.٠٠٠	إندونيسيا.	المحيط الهندي.	إندونيسيا
٢٢٧٤١٥.٠٠٠	اليابان.	المحيط الهادي الشمالي.	اليابان
٢١٨.٧٨.٠٠٠	المملكة المتحدة.	المحيط الأطلسي الشمالي.	المملكة المتحدة
٢١٧٢٩١.٠٠٠	كندا.	المحيط القطبي الشمالي.	كندا
١٩٦٢٢٧.٠٠٠	كندا.	المحيط القطبي الشمالي.	كندا
١٧٨٧١٠.٠٠٠	إندونيسيا.	المحيط الهادي.	إندونيسيا
١٥١.١٠.٠٠٠	نيوزيلندا.	المحيط الهادي الجنوبي.	نيوزيلندا
١٢٦٦٥١.٠٠٠	إندونيسيا.	المحيط الهادي الجنوبي.	إندونيسيا
١١٤٥٢٥.٠٠٠	كوبا.	البحر الكاريبي.	كوبا
١١٤.٥١.٠٠٠	نيوزيلندا.	المحيط الهادي الجنوبي.	نيوزيلندا
١.٠٨٥٨.٠٠٠	كندا.	المحيط الأطلسي الشمالي.	كندا
١.٥٨٧٩.٠٠٠	فلنطين.	المحيط الهادي الشمالي.	فلنطين
١.٠٣٠.٠٠٢.٠٠٠	أيسلندا.	المحيط الأطلسي الشمالي.	أيسلندا
٩٥٢٤٧.٠٠٠	الصين.	المحيط الهادي الشمالي.	الصين
٩.٦٥٠.٠٠٠	روسيا.	المحيط القطبي الشمالي.	روسيا
٨٤٤٣١.٠٠٠	جمهورية أيرلندا المملكة المتحدة.	المحيط الأطلسي الشمالي.	أيرلندا
٧٨.٧٣.٠٠٠	اليابان.	المحيط الهادي الشمالي.	اليابان
٧٤٤٨٣.٠٠٠	هايتي، جمهورية الدومينيكان.	البحر الكاريبي.	هايتي، جمهورية الدومينيكان
٧٤.٥.٠٠٠	روسيا.	المحيط الهادي الشمالي.	روسيا
٧٠.١٥.٠٠٠	كندا.	المحيط القطبي الشمالي.	كندا
٦٧٨.١.٠٠٠	أستراليا.	المحيط الهادي الجنوبي.	أستراليا
٦٥٦١.٠٠٠	سري لانكا.	المحيط الهندي.	سري لانكا
٥٥٢٤٧.٠٠٠	كندا.	المحيط القطبي الشمالي.	كندا

(١) جزء من الصحراء الغربية (Sahara Desert)

(٢) جزء من الصحراء العربية العظمى (Great Arabian Desert)

(٣) جزء من الصحراء الأسترالية العظمى (Great Australian Desert)

## إدارة المياه في الإسلام

تمخض مؤتمر الأمم المتحدة حول البيئة الذي عقد في ريودي جانيرو في ١٩٩٢، والمؤتمر الدولي للمياه والبيئة الذي عقد في بلن في العام نفسه، إلى إجماع في الرأي على أن البلدان النامية تواجه تحديين عظيمين في قطاع تزويد المياه والصرف الصحي. التحدي الأول هو في استكمال البرنامج القديم الخاص بتزويد المنازل بالمياه (برونسرو، ١٩٩٨). ورغم أن أيوواط كبيرة قد قطعت في هذا الصدد فما زال الكثير بحاجة إلى عمل. فخلال الثمانينات تقلص عدد الذين ليس لديهم مياه سليمة من ١.٨ بليون إلى ١.٢ بليون نسمة، في حين ظل عدد الذين لا تتوافر لديهم مجارى صحية على حالة، أي حوالي ١.٧ بليون. ورغم هذه النجاحات النسبية، فإن للنقص في تزويد المياه وخدمات الصرف الصحي ترتب عليه نتائج مخيفة على صعيد التنمية البشرية (سراج الدين، ١٩٩٤). أما التحدي الثاني فهو الأجندة الجديدة للتنمية المستدامة، ويشمل الحاجة إلى مصادر للمياه بعيدة المدى وأكثر فاعلية وعدالة\*.

لمواجهة أزمة المياه في الشرق الأوسط، لا مفر من اللجوء إلى وسائل لإدارة الطلب على المياه، مثل التسعير ووضع الأنظمة والقوانين والتكنولوجيا والتعليم. ومع أن هذه الوسائل قد تساعد الكثير من مؤسسات المياه في الخروج من الأزمة الحالية وتؤدي في الوقت نفسه إلى توسيع وتحسين خدمات المياه، فإن تحقيق هذه المكاسب مازال بعيد المنال لأن تاريخ إدارة الطلب في البلدان النامية حديث العهد. إن تسعير المياه من خلال الرسوم التي يدفعها المستهلك هو واحد من أكثر وسائل الطلب على المياه إثارة للجدل. إنه يحتاج إلى وسائل شبه سوقية لتعزيز الإستمرارية وزيادة العائدات وتوفير أسعار عادلة، خاصة بالنسبة للفقراء. وعملية تسعير المياه كأداة من أدوات إدارة الطلب عليها لا تتطلب نفهما كاملاً لطائفة واسعة من المسائل الحضرية وحسب، بل تتطلب أيضاً وجود مؤسسات تكفل أن يكون المسؤولون عن عمليات الإصلاح قادرين على إجرائها وراغبين في تنفيذها. يلعب الإسلام دوراً مركزياً في جميع مجالات الحياة في الشرق الأوسط، من التشريعات الكبرى إلى السلوك الاجتماعي الاعتيادي، وأي حل لمشاكل إدارة الطلب على المياه يجب أن يأخذ الواقع الإسلامي للمنطقة بعين الاعتبار. ويعالج هذا الفصل الحقوق الإسلامية وتسعير المياه في الإسلام، ويرسم الخطوط العريضة للنظرة الإسلامية إلى إدارة المياه في الشرق الأوسط.

**النظرية الاقتصادية وتجارة المياه وخلق الأسعار:** إن تزويد المياه المحدودة الوفرة من المصادر الحالية تدفع تنمية مصادر للمياه أبعد من المصادر الحالية وأكثر كلفة (البنك الدولي، ١٩٩٣). وعادة تكون الكلفة الحدية لمصادر المياه الجديدة عالية. فعلى سبيل المثال، كلفة المصادر الجديدة للمياه في الجزائر ومصر تزيد ٣-٢ أضعاف عن كلفة المصادر الحالية (البنك الدولي ١٩٩٢).

ويستدل من النظرية الاقتصادية أن الماء ينبغي تسعيره حسب الكلفة الحدية المرتبطة لمصادر المياه الجديدة. وعلى كل حال، درجت العادة على تزويد المياه بأقل من كلفتها أو مجاناً. وأغلب الأحيان لا يجري وضع تعريفات المياه على أساس استرداد التكاليف الحدية، بل حسب متوسط الكلفة الاقتصادية وأقل. الفارق الأساسي هو أن التسعير القائم على أساس استرداد الكلفة يعكس التكاليف كما كانت في الماضي، بينما التسعير حسب الكلفة الحدية يعكس التكاليف التي سترتب في المستقبل. لذلك، فإن التسعير على أساس متوسط الكلفة يمكن أن يشجع على الإفراط في استعمال المياه. علاوة على ذلك، ما زالت التعريفات الموحدة أو هيكلية الأسعار الجامدة والمترجعة للقيمة معتمدة، ولا تقدم هذه أية حوافز للاقتصاد في استعمال للمياه (Bronsro, 1998). ويقترح Bronsor إعادة النظر في الفرضيات الإيجابية القائمة على أساس الإمدادات الشاملة للمياه والانتقال إلى التسعير الاقتصادي الذي

\* المصدر: حقوق المياه وتجارة المياه نظرية إسلامية. د. ت. قدوري، ي. جبار، م. نهدي.

\* المصدر: إدارة المياه في الإسلام، تحرير ناصر أ. فاروقي، أسيت ك. بولس، سراج، بينو، الترجمة إلى العربية: أفزلي، مراجعة الترجمة العربية: مراد ج. بينو، عودة ر. الجبوبي.



ينطوي على الأرجح على زيادات كبيرة في تعريفات المياه في المدن التي تعاني من مشاكل مائية خطيرة.

إن منطلق الحفاظ على استمرارية المياه يعود إلى كونها مورداً اقتصادياً نادراً، وعليه، فإن سعر المياه لا ينبغي أن يشمل فقط على التكاليف المباشرة، كنقلها مثلاً، بل كذلك على التكاليف الخارجية كتدهور البيئة وتكاليف المياه المستعملة في الماضي، وعلى كل حال، إن احتساب التكاليف البيئية سيكون، في أحسن الأحوال، مثيراً للجدل لأن منافع الأنظمة المائية مثل موطن الأسماك والحيوانات والنباتات، واعتدال المناخ، والقيمة الجمالية كلها ليست قابلة للتداول في السوق (Bronsro, 1998). والأسعار التي تفرض على المياه لا يحتمل أن تشمل هذه القيم.

في النطاق المعاصر، يتعين على الإدارة الفاعلة أن تتولى تجميع ومعالجة وتوزيع المياه، إضافة إلى صيانة الموارد المائية وبناءها التحتية. أن لبنى التحتية كلفة لا يمكن استردادها إلا بالتسعير الفعال. واحتساب الأسعار أسهل غالباً من جباية التعريفة. وقد تعرض القوى الاجتماعية السياسية النافذة ضد رفع التعريفة على سعة أساسية كالمياه. وإذا كانت هناك أقلية نافذة تستفيد من إعانات دعم تعريفات المياه على حساب الأكثرية، فمن الصعب إلغاء هذه الإعانات وعندما يكون هناك خلل في الأسعار، والأسواق غير قادرة على المنافسة، وهناك متاجرة خاصة بالخدمات العامة، تكون السوق "فاشلة" كما يقول أهل الاقتصاد (Panyotou, 1993) وهكذا نرى في جاكارتا مثلاً، أن ٢٠% تقريباً من سكان المدينة البالغ عددهم ٨ ملايين نسمة يأخذون الماء من الشبكة العامة، بينما يعتمد الباقون على الآبار الخاصة أو شراء المياه من البائعين من القطاع الخاص. إن مياه الآبار غير باهظة الثمن ولكنها ملوثة وغير سليمة، والإفراط في استعمالها يؤدي إلى مشاكل في الصحة العامة واستنزاف للطبقات المائية وانخفاض للأرض (Bronsro, 1998). وقد ذكر (Crane, 1994) أن الذين لا يأخذون المياه من الشبكة العامة في جاكارتا يدفعون ثمناً لها يزيد بحوالي ٦-١٤ ضعفاً. ويعتبر هذا التفاوت في الأسعار اعتيادياً، وقد قام Linn and Bahl, (1992) بتلخيص أسعار المياه التي يتقاضاها الباعة قياساً على رسوم المياه الآتية بالشبكات العامة في مختلف البلدان، فإذا هي أعلى ٣-٥ مرات في بوركينافاسو، و ١٣-٢٥ مرة في غانا، و ٧-١٠ مرات في جاكارتا، وإذ بالذين يدفعون سعراً أعلى يتناولون كميات أقل مما يحصل عليه من يدفعون سعراً أدنى (تحصل الفئة الأولى على ١٤ لتراً في اليوم للفرد الواحد مقابل ٦٢ لتراً للفئة الثانية). وعلى العموم، يستعمل المستهلكون الذين يدفعون السعر الأعلى حصصهم الهزيلة من المياه المشتراة لأغراض الشرب والطبخ، بينما يستعملون مياه الآبار للأغراض الأخرى. ومع أن سوقاً كهذه لا تفيد إلا أقلية من الناس، فإن تركيبها تؤدي إلى مشاكل واضحة للبيئة ولهيئات المياه والمستهلك العادي. فباعة المياه يشترونها من الشبكة العامة ويعيدون بيعها بأسعار أعلى بكثير. والدخول إلى هذه السوق محكوم بينما الأسعار لا ضابط لها. إذا فإن الأسعار عالية والباعة يفرضون الأسعار الاحتكارية التي يشاؤون. وكما سبق أن أشرنا، الإسلام يمنع مثل هذه الممارسات التي تخلق مصالح مكتسبة وتحول دون إصلاح الأسعار. في المقابل، الحصول على المياه الجوفية لا يخضع إلى حسيب أو رقيب، مما يؤدي إلى الإفراط في الاستعمال، وللكثير من الفقراء ليس أمامهم خيار سوى دفع أسعار مرتفعة أو الحصول على مياه رديئة النوعية. ونظرياً، من الأفضل لهؤلاء أن يأخذوا المياه من الشبكات، إذ في هذه الحالة يمكن أن يحصلوا على خمسة أضعاف ما يحصلون عليه من المياه بينما يدفعون فاتورة أقل. ولكن الكثيرين منهم ممنوعون من الاشتراك في الشبكة العامة أما جهلاً بالخيارات المتعلقة بتزويد المياه، أو لضيق ذات اليد، أو لعقبات بيروقراطية وتفنسي الفساد الرسمي (Crane, 1993, Lovei and Whittington, 1994). والمشكلة الأخرى مع باعة المياه في المدن يهدرون أكثر من ٥٠% من كميات المياه بسبب التسرب أو السرقة (Bhattia and Falkenmark, 1993).

**تسعير المياه في الإسلام:** قبل مناقشة حقوق المياه والتسعير من وجهة نظر إسلامية، ينبغي أولاً فهم النظرة إلى ملكية الثروة في الشرع الإسلامي، الملكية في الإسلام وظيفة اجتماعية، أي أن الثروة ملك لله وما على الإنسان سوى إدارتها لزيادة الثروة واستعمالها بشكل سليم. أن كلمة "ثروة" ليس لها

مغزى بحد ذاتها، إنها مجرد علاقة. وهذا المعنى يؤكد القرآن بقوله "يا أيها الذين آمنوا أنفقوا مما رزقناكم" الثروة التي منحها الله لعباده هي ملك الوهاب الذي أوكفها إليهم وسمح لهم أن يمتنعوا بها. ولكن لا ينبغي أن يفهم من هذا أن الإسلام يقضى على الحوافز الاقتصادية من خلال جعل الثروة شيئاً "خارجاً" عن نطاق الإنسان، إنما يوازى في الأساس بين الحوافز الخاصة والمصلحة الاجتماعية، إن المفهوم الاقتصادي في الإسلام قائم على الثواب: فالمرء يجازى على عمله والعمل مشرف. يقول الرسول (صلى الله عليه وسلم) "إن يحيى أرضاً موأناً فقد ملكها..." إن الحوافز الاقتصادية هي التي يفترض بها أن تسير الاقتصاد، وعلى الحكومة ألا تتدخل في السوق إلا لمنع منافسة غير عادلة والحيلولة دون الممارسات الحرام، وقد اتفق العلماء المسلمون على أن الإسلام لا يجيز للحكومة أن تحدد أسعار السلع، بما في ذلك أسعار المياه، فالسوق نفسها هي التي تحدد الأسعار. وقد ذكر أن بعض الناس عندما أتوا إلى الرسول يشكون من غلاء الأسعار طالبين منه أن يسع لهم رفض قائلًا "إن الله هو المسعر للقباض الباسط للرزاق وإني لأرجو أن ألقى الله وليس أحد منكم يطالبني بمظلمة فسي دم ولا مال". وهذا يشير إلى أن الأسعار في الظروف العادية لا ينبغي، في نظر التشريع الإسلامي، أن تكون ثابتة. ولكن هناك استثناءات لهذه القاعدة كما سنبين لاحقاً.

إن الفصل بين ملكية الله الأساسية للثروة وملكية البشر "الإدارية" له حستان : أولاً، ليس للمرء حق في إيداء نفسه وممتلكاته وإيداء الغير والبيئة. ثانياً، ليس يوسع المرء إيداء مصادر الثروة أو وضع مصلحة الخاصة قبل المصلحة العامة في إدارة الشؤون. إن الإسلام يحض على التنظيم الذاتي الأخلاقي لتعزيز العدالة الاجتماعية والقضاء على الفساد. ومن ثم وضع نظام قانوني لتطبيق شرعته الأخلاقية.

من المبادئ الأساسية للتعامل مع المواد للثروة في الإسلام القضاء على التوزيع غير العادل - كما لا يكون دولة بين الأغنياء منكم". وهكذا فإن الشرع الإسلامي يحاول أن يوازن بين ثواب العمل والمصلحة العامة في إدارة الموارد المائية. وقد نقل عن النبي قوله "المسلمون شركاء في ثلاث: الماء والكأ والنار". ولم يشجع الرسول على بيع الماء. ويقول عمرو بن دينار "لا تسدي ما إذا كان الرسول يقصد الماء الجاري في الطبيعة (في البحيرات والأنهار) أم المياء المنقول (مع القيمة المضافة). ولكن معظم العلماء المسلمين (زحيلي، ١٩٩٢) يتفقون على أن الماء يمكن بيعه مثله مثل أية سلعة أخرى. قال الرسول مرة "من يشتري بئر رومة من خالص ماله فيكون دلوه فيها كدلي للمسلمين فله خير منها في الجنة". هذا القول يعني أن تجارة الآبار ممكنة وكذلك تجارة المياه. ويقول الرسول أيضاً "إنه أفضل لأن يأخذ أحدكم حيلة فيأتي بحزمة الحطب على ظهره فيبيعها فيكف الله بها وجهه خير من أن يسأل الناس أعطوه أو منعوه". ولذلك، يستج علماء المسلمين. أن الماء، مثله مثل الحطب وغيره من السلع العامة، يمكن بيعه والمتاجرة به (زحيلي، ١٩٩٢).

وبكامل أدق، يقسم معظم علماء المسلمين الموارد المائية المخصصة للتجارة إلى ثلاث فئات (سابق، ١٩٨١، زحيلي، ١٩٩٢): السلع الخاصة، السلع العامة المقيدة، والسلع العامة.

تعتبر المياه المخزونة في حاويات خاصة، وأنظمة التوزيع الخاصة، والخزانات، سلعة خاصة. وهذا يشمل أيضاً المياه المستخرجة من الآبار والأنهار باستخدام معدات خاصة أو التي يتم الحصول عليها من شركات توزيع المياه. أنها ملك صاحبها ولا يمكن استعمالها دون موافقة. وللمالك الحق في استعمالها والمتاجرة بها وبيعها أو هبتها للغير. ومع أن هذه الفئة من المياه تعتبر ملكاً خاصاً، بحق للشخص المحتاج أن يستعملها بعد أخذ الإذن من صاحبها. كذلك، فإن المياه المعالجة يمكن المتاجرة بها، لأن المؤسسة المسؤولة عن المعالجة وظفت مالا وجهداً في معالجتها (قيمة مضافة أو أجراً لقاء العمل) وهذه القاعدة يمكن أن تشمل المياه التي نحصل عليها من معامل المعالجة والمياه التي تنقل وتخزن على نفقة الإنسان الخاصة، كما تشمل أية مياه يتم الحصول عليها بعد الاستثمار في الجهد والبني التحتية والمعارف.

أما الموارد المائية كالبحيرات والجداول والينابيع التي تقع فوق ملكية خاصة فهي تعتبر سلعاً عاماً مقيدة. فهذه المياه ليست ملك صاحبها بالمعنى العريض للملكية، وإنما تعود إليه حقوق وامتيازات

خاصة فيها قياساً على غيره من مستعملها. فعلى سبيل المثال، يمكن للآخرين أن يستعملوا هذه المياه للشرب والحاجات الأساسية ولكنهم لا يستطيعون استعمالها للري والأغراض الصناعية بدون إذن من المالك. غير أن المذهب الشافعي يرى أن كل من يحفر بئراً يكون مالِكاً لمياهها، وهي تعتبر بالتالي من ضمن الفئة الأولى، أي السلع الخاصة.

إن مياه الأنهار والبحيرات وجبال الجليد والطبقات المائية والبحار والتلوج والأمطار هي منفعة عامة، وكل إنسان له الحق في استعمالها (بشكل مناسب) للشرب والزراعة والأغراض الصناعية ما دام ذلك لا يضر بمصلحة البيئة أو المصلحة العامة. وهذه المياه يمكن نقلها بواسطة الأنابيب والقنوات والحاويات للاستعمال الخاص. ولا يحق للحكومات منع استعمالها إلا إذا كان هذا الاستعمال يلحق أذى بالمصلحة العامة أو البيئة أو يؤدي إلى إفراط في الاستعمال أو تجارة غير عادلة. إن المياه التي تتدرج في هذه الفئة لا يمكن بيعها أو شراؤها لمصلحة خاصة (زحيلي، ١٩٩٢). ولكن إذا أضيفت إليها أية قيمة كالمعالجة والتخزين والنقل تصبح منفعة خاصة ويمكن بيعها لاسترداد الكلفة وتحقيق الربح.

ومع أن الشرع الإسلامي لا يضع بالتفصيل أنظمة ثابتة للتسعير ومراقبة السوق، فإنه يضع جملة من المبادئ العامة التي تواجه عملية تسعير أية سلعة تتم المتاجرة بها، ومن بينها المياه وهذه المبادئ المرشدة يمكن تلخيصها كما يلي (سابق، ١٩٨١، زحيلي، ١٩٩٢):

- إنسجاماً مع القرآن وأحاديث الرسول، يشجع العلماء المسلمون على إعطاء المياه مجاناً مشيرين إلى أن الله يجازي من يفعلون ذلك. ولكنهم يشيرون، بالمقابل، إلى أنه لا ينبغي إكراه مالك المياه على إعطائها مجاناً إلا في حالات إضطرارية، أو في غياب أية مصادر أخرى للمياه. وحتى في مثل هذه الحالات يجب أن يتلقى صاحب المياه تعويضاً عادلاً عنها.
- للمياه الخاصة والمياه الخاصة المقيدة يمكن التجارة بها كغيرها من السلع.
- لا يمكن بيع المياه العامة.
- السوق هي التي تحدد الأسعار.

يرى معظم العلماء أن على الدولة أن تتدخل لتحديد الأسعار عندما يؤدي سلوك أحد التجار إلى إلحاق أذى بالسوق أو بالمصلحة العامة (سابق، ١٩٨١). ويقول هؤلاء العلماء أيضاً أنه عندما تتضارب مصلحة التجار مع مصلحة المستهلك، يجب أن تعطى الأولوية لمصالح المستهلك. ويقر العلماء بأن الإسلام يمنع المضاربة والتلاعب بالسوق لرفع الأسعار وزيادة الأرباح، وقد نقل عن النبي قوله إن من يتدخل في أمور المسلمين للتلاعب بالأسعار يضعه الله في نار جهنم.

**تنفيذ إدارة الطلب على المياه من خلال التسعير:** يؤيد الإسلام وجود سوق حرة تقوم على أساس حرية الحصول على السلع والنزاهة والعدل الاجتماعي. لذلك، فإن عملية تسعير المياه في مجتمع مسلم لا تختلف عما هي عليه في مكان آخر. ويحدد Bhattia et. al. (1995) إدارة الطلب بأنها أي تدبير غرضه التقليل من كميات المياه العذبة التي يجري سحبها، دون أن يضر ذلك براحة المستهلك أو ما يحصل عليه من كميات أو الاثنين معاً. وهذه التدابير، التي تتماشى مع الاستمرارية، تشمل إيجاد الحوافز السوقية وغير السوقية وتركيز الجهد المؤسسي.

**الحوافز السوقية:** الهدف من السياسات السوقية هو جعل الحوافز الخاصة منسجمة مع المساواة الاجتماعية، مما يخفف الحاجة إلى التسيق والسيطرة من قبل الحكومات. والسعر هو أكبر حافز سوقي مباشر، لأن مستخدمي المياه يغيرون أسلوب تعاملهم مع السوق وفقاً للسعر الذي يدفعونه. وللسعر أهميته في البلدان النامية كما في غيرها، ومرونة أسعار الطلب تظهر باستمرار نتائج سلبية وبارزة تتراوح بين -٣.٠ و ٠.٧، ويبلغ متوسطها نحو -٠.٤٥. وهذا يعني، إذا كان كل شيء آخر متساوياً، فإن زيادة بنسبة ١٠% في أسعار المياه تؤدي إلى تخفيض الطلب بنسبة ٤.٥%. ورغم هذه الحقيقة، مازال هناك اعتقاد خاطئ في العديد من البلدان مفاده أن أسعار المياه لا تلعب دوراً بارزاً في تحديد الطلب، لأن فاتورة المياه لا تشكل سوى جزء صغير من مجموع النفقات المنزلية وإجمالي تكاليف الإنتاج الصناعي (Cestti et. al., 1996).

ومما يدعو للدهشة، أن رفع أسعار المياه الآتية بالشبكة العامة يستفيد منه فعلاً الفقراء الذي يدفعون أسعاراً عالية ثمناً للمياه التي يشترونها من الباعة المتجولين، شرط أن يسمح لهؤلاء الفقراء بربط بيوتهم بالشبكة، إن كلفة إنشاء أي مشروع جديد لإمداد المياه يمكن أن تبلغ ضعفي أو ثلاثة أضعاف كلفة المشروع الحالي. وبما أن الأسعار ما زالت تلتقي دعماً، فإن الانتقال إلى التسعير حسب الكلفة الكاملة يعني زيادة أسعار المياه ٦ أو ٧ مرات (Bronsro, 1998). ومع ذلك، فإن هذا يترك هامشاً للمناورة إذا عرفنا أن الفقراء يدفعون حالياً ما بين ٥ و ١٠ أضعاف السعر الرسمي (Arlosoroff, 1993).

ومن العوامل المباشرة للمساعدة الأخرى في سوق المياه، وضع حوافز ضريبية للاستثمار في تقنيات توفير المياه في الصناعات، وحسومات على استعمال الأجهزة المنزلية التي لا تستهلك الكثير من المياه، هذا إضافة إلى الفروض والحسومات والمساعدة الفنية. وأخيراً، إن آلية السوق للحصول على الكلفة المناسبة للمياه هي اللجوء إلى مزايدات المياه وأسواق المياه وحقوق المياه القابلة للتداول. واعتباراً من ١٩٩٥، كانت تشيلي البلد الوحيد الذي يتمتع بقوانين شاملة لتشجيع أسواق المياه (Bhattia et al., 1995). ولكن هذه الطريقة لا ينبغي أن تظل بدون ضوابط أو قيد، لأن الماء سلعة ضرورية ويجب ضمان حق الفقراء في الحصول على حاجاتهم الأساسية.

**التركيز المؤسسي:** الثقافة المؤسسية يمكن أن تكون إيجابية أو سلبية، دافعة أو معيقة. وكما تبين من الأقسام السابقة، ليست المشكلة في المجتمعات المسلمة عدم وجود ثقافة مناسبة لإدارة الطلب على المياه، بل المشكلة في التنفيذ. إن مواجهة التحدي تشكل بعد ذاتها موضوعاً هاماً يستحق المزيد من الدراسة.

إن الإهتمام بموضوع المؤسسات المائية ينطوي على قبول بالطبيعة المتطورة للتغيير المؤسسي والقبول باطر تستغرق وقتاً أطول مما درجت عليه المؤسسات المالية الدولية عادة. إن التشديد على أهمية الإصلاح المؤسسي ليس بجديد في مجال تطوير المياه. وقد عمل البنك الدولي على إدخال الإصلاحات المحلية وبناء القدرات منذ أكثر من ثلاثين سنة. ولكن المشكلة أن الطريقة التقليدية تتميز بعدم الصبر، أو كما يقول Callaghy, (1994) "بالاستعجال التحليلي" كما أنها تمثل إلى اعتبار المؤسسات كأنها معطى ثابت، وكداة تطبيق شاملة للإلتزامات وضامنة للحقوق. إن إضافة العناصر المؤسسية إلى وجهة النظر الاقتصادية التقليدية من شأنها معالجة مثل هذه القضايا من خلال الجمع بين النظرية والتاريخ الاقتصادي، كما يرى Myrdal, (1978) وغيره. وعلى مؤسسات المساعدة، كما يرى Callaghy, (1994) القبول بحقيقة أن التغيير في البلدان النامية يحدث ببطء وبطريقة غير متوازنة ويتوقف على عوامل متعددة وشائكة، وتبقى المشكلة الشائكة مشكلة التنفيذ. أن النجاح في تسعير المياه كمبادرة إدارة الطلب على المياه يتوقف على تعميم "وعي ثقافي جديد يقوم على أساس أن الماء مصدر محدود على سكان المنطقة أن يدفعوا ثمنه" (المجلس الوطني للبحوث، ١٩٩٥).

ومع أن الإسلام يطرح مجموعة متناسقة من الإرشادات والمبادئ لإدارة الموارد المائية بطريقة عادلة وفاعلة، فإن العديد من البلدان الإسلامية قد شهدت اخفاقات في سوق المياه، وعقبات في تنفيذ الأفكار الجديدة، إضافة إلى غياب التركيز المؤسسي وتوزيع المياه بشكل غير عادل. أن تنفيذ المبادئ الإسلامية يجب أن يخضع لعملية تغيير متدرجة وطويلة المدى.

**الملكية ونقل ملكية المياه والأراضي في الإسلام:** بما أن الإسلام نشأ ونما في منطقة صحراوية تعطي أهمية قصوى للموارد المائية، فإن لدى المراجع الإسلامية والعلماء المسلمين الكثير ليقولوه حول ملكية ونقل ملكية المياه والأرض. ولكن البيئة لم تكن وحدها السبب في ذلك، بل أن الأمر يرتبط بطبيعة الإسلام كدين توحدي يسمى إلى تنظيم سلوك البشر حسب وصايا الله. قبل النبي محمد، أي في الجاهلية، لم تكن في الجزيرة العربية قوانين تتعلق بشؤون المياه. فالأبار كانت ملكاً للقبيلة المالكة أو لفراد قام أبائهم أو أجدادهم بحفرها. وفي كلتا الحالتين، تقوم القبيلة المالكة أو الفرد المالك للبئر باستيفاء رسم من جميع القبائل القريبة التي تسأى لأخذ الماء لها أو لبهائمها (Caponera, 1973). أما في جنوب الجزيرة العربية حيث المياه غزيرة فقد كانت ملكية الأبار فردية

بل ومقسمة إلى حصص متناهية الصغر، كما كان بيع المياه عادة شائعة. ولكن على العموم، كانت المياه شحيحة، سواء بالنسبة للسكان الحضريين أو البدو، وكانت حيازة الآبار لا تتم إلا بعد منازعات دموية، فالقوة هي التي تصنع القانون.

ومن ناحية ثانية، دعا النبي محمد (صلى الله عليه وسلم) إلى البر والإحسان كفضيلة أساسية، بمقدار ما هي مساعدة للباقيين وإبتعاد عن الأمور المادية "فمن يعمل مثقال ذرة خيرا يره، ومن يفعل مثقال ذرة شرا يره"<sup>(١)</sup>. وقد رأى النبي أن تقاسم المياه عمل من أعمال البر، وبالتالي فهو في معظم الحالات التزم قانوني، كذلك، أعلن النبي أن الحصول على المياه حق من حقوق المسلمين لأينبغي أن يكون أي مسلم بحاجة إلى المياه - وقد شرع القرآن الكريم هذا الحق عبر المعادلة العامة "وجعلنا من الماء كل شئ حي".

أكثر من ذلك، أعلن النبي أن "المسلمين شركاء في ثلاث: الماء والكلا والنار". ومنعاً لأية محاولة ترمي إلى الاستئثار بالمياه، منع النبي بيعها (بحي بن آدم، ١٨٩٦، ص ٧٥): فالحديث الشريف يقول في هذا الصدد "نهى رسول الله عن بيع فضل الماء". واستناداً إلى هذين الحديثين الأخيرين، يذهب بعض الكتاب إلى الاعتقاد أن النبي أرسى قواعد لاستعمال المياه بين الناس (Van Den Gerg, 1896 ص ١٢٣).

ومننا للاستئثار بالمياه أو تخزينها بهدف الاتجار بها من قبل شخص واحد، سعى النبي إلى التأكيد من حصول كل فرد من أفراد المجتمع على المياه. فبناء على نصيحته أقدم عثمان بن عفان على شراء بئر رومة وتحويلها إلى وقف يستفيد منه المسلمون<sup>(٢)</sup>. كذلك رأى النبي أن المناطق المائية يجب أن تروى قبل المناطق المنخفضة. وكى يمنع الاستئثار بالمياه، قال إن ما يحتفظ به من مياه لا يجب أن يعلو على الكاحلين.<sup>(٣)</sup> وإلى ذلك، أدرك الرسول أن ملكية القنوات والآبار ومصادر المياه الأخرى تستدعي ملكية مساحة مجاورة أو حرم، يمنع حفر بئر جديدة فيها كي لا تضر بنوعية أو كمية المياه المتوفرة من المصادر الموجودة (بحي بن آدم، ١٨٩٦، ص ٧٥).

إضافة إلى هذه الرؤى الأساسية التي يقر بها جميع المسلمين من جميع الشيع والماذاهب والمدارس، ثمة مبادئ أخرى موجودة في أحاديث لاحقة جرى للتثبت منها، أو من تفسيرها على الأقل. وقد سعى علماء المذهبين الأساسيين في الإسلام، السنة والشيعية من خلال تفسيرهم للمعاني الدقيقة للوحي الذي نزل على الرسول (صلى الله عليه وسلم)، إلى الموازنة بين المبادئ والاحتياجات المحلية الناشئة من حالات أكثر تعقيداً، خاصة الأمور المتعلقة بحق العطش، وحق الري وبيع المياه والأراضي ونقل ملكيتها.

**حق العطش:** حق العطش هو، قانوناً، حق أخذ الماء ليروي الإنسان عطشه أو يسقى بهائمه. وهذا الحق يقر به المسلمون وغير المسلمين.

وبحسب المذهب السني، ينطبق حق العطش على المياه في كل مكان (الونشريسي، ١٩٠٩، ص ٢٨٣). غير أن هذا المبدأ يمكن اعتباره كمنفعة عامة، حسب الفئة التي تصنف فيها هذه المياه، والفئات الثلاث الرئيسية من المياه (السلع الخاصة، المقيدة، والسلع العامة) في المذهب الشيعي فيري أن حق العطش محصور فقط بالمياه العامة (المياه غير المملوكة والعيون والآبار). وبالنسبة للمياه المملوكة ملكاً خاصاً فلا يحق لغير المالك استعمالها، وكل من يأخذ منها عليه أن يرد إليها بمقدار ما أخذ (كويري، ١٨٧٢، للمواد ٦٩، ٧٣).

**الري:** في المذهب السني، لا تنطبق حقوق الجماعة إلا على التجمعات الكبيرة من المياه (على بن محمد، ١٩٠٣، ١٩٠٨، ص ٣١٣). وهنا يجب التمييز بين مياه البحيرات التي يمكن استعمالها للري شرط ألا تلحق ضرراً بالجماعة ومياه المطر التي تسقط على أرض لا مالك لها وهي بصرف من يشاء لاستعمالها في الري. أما مالك أقرب قطعة مزروعة إلى مصدر المياه فله الأولوية قبل غيره. وفي حال وجود عدة قطع مزروعة قريبة من المصدر فليست.

(١) المصدر: دانتى. كسابونيرا.

هناك أولوية، ولكن الدور الأول يذهب إلى صاحب المزروعات التي هي بأهمس الحاجة للماء أكثر من غيرها (أحمد بن حسين، ١٨٥٩، ص ٩٠٠، خليل بن إسحق، ١٨٧٨، المقاطع ١٦-١٧، ٢٠-٢١).

أن حقوق الري العائدة للأفراد تدفعهم إلى مصادر بعض الكميات، وهذا يخضعهم حسب فقه السنة إلى قوانين مختلفة تتوقف على ما إذا كان الأمر يتعلق بأنهار صغيرة تستدعى حبس المياه لرفعها إلى المستوى المطلوب، لم يبقوا أو أبار أو ينابيع أو مياه الأمطار.

بالنسبة لأنهار الصغيرة، حيث ينبغي احتجاز المياه لرفعها إلى المستوى المطلوب (على بن محمد، ١٩٠٨-١٩٠٣، ص ٣١٣، ٣٢٢)، ثمة ميدان عامان يحكمان حقوق الري. فإذا كان الماء شحيحاً، تروى الأراضي الأكبر إلى أعالي النهر قبل غيرها، على ألا تغلو المياه المحتسبة عن الكاقلين كي لا يتساقط المرء في الري حسبما يشاء (خليل بن إسحاق، ١٨٧٨، المقاطع ١٩-١٢).

وبالنسبة لكمية المياه التي ينبغي لصاحب الأرض إلى منيع نهر أن يعيدها إلى الأرض الواقعة عند أسفل النهر بغية ربيها، يرى المذهب الشافعي أن للماء الفائض فقط (أي الذي يبقى على وجه الحقل بعد أن تروى الأرض) يجب إعادته. ولكن المذهب المالكي يرى أنه لا يحق لصاحب أرض واقعة قريب المنيع أن يحتفظ بأية مياه، بشكل مصطنع، بعد أن يكون قد فرغ من ري أرضه، بل يتوجب عليه أن يسمح للمياه بأن تجري صوب الأراضي الواقعة عند أسفل النهر دون أن ينتظر حتى تشبع أرضه من المياه بالكامل. وإذا ما "غرقت" الأرض الواقعة عند أسفل النهر من جراء تحويل المياه إليها، فليس هذا الشخص مطالبا بدفع تعويضات عن أية أضرار ناشئة شرط ألا يكون ذلك ناتجا من إيداء متعمدا أو أهمال. (على بن محمد، ١٩٠٣، ١٩٠٨، ص ٣١٥).

وتعتبر قنوات الري ملكية مشتركة للأفراد الذين قاموا بإنشائها، وهم وحدهم مخولون ممارسة حق الري (على بن محمد، ١٩٠٣-١٩٠٨، ص ٣١٦، الوئشريسي، ١٩٠٨، ١٩٠٩، ص ٢٨٥)، أما بالنسبة لأشغال البناء الأخرى (إقامة المطاحن، والجسور وغيرها) فتخضع لموافقة جميع المالكين المشتركين (على بن محمد، ١٩٠٣، ١٩٠٨، ص ٣١٦، الوئشريسي، ١٩٠٩، ص ٣٨٥) كذلك فإن كيفية استعمال المياه يجب الاتفاق عليها بين جميع المعنيين (ابن عابدين ١٨٦٩، ص ٤٣٩).

إن من يحفر بئرا سواء في أرضه أو في أرض خلاه يصبح مالكا لمياه البئر حالما يفرغ من حفرها (على بن محمد، ١٩٠٣، ١٩٠٨، ص ٣٢١). والحيازة من خلال الاستعمال هي أيضا موضع نقاش (محمد بن علي، ١٩٢٣، ص ١٦٩). إن مالك البئر هو صاحب الحق الحصري في السري وليس مطلوبا منه أن يوفر المياه لري أرض أخرى (أحمد بن حسين، ١٨٩٥، ص ٩٠-٩١) خليل بن إسحق، ١٨٧٨، المقطعان ١٨، ١٩، على بن محمد، ١٩٠٣-١٩٠٨، ص ٣١٩-٣٢٠).

ويؤكد المذهب المالكي أن إعطاء ماء فائض إلى صاحب بئر تقوضت بئرته دون خطأ منه أمر الزامي يتم دون مقابل. أما إذا كان تقوض البئر ناتجا من إهمال صاحبه فلا يمكنه أن يحصل على مثل هذه المياه إلا إذا دفع مقابلا لها (خليل بن إسحق، ١٨٧٨، المقطعان ١٨، ١٩، مالك بن أنس، ١٩١١، ص ١٩٠-١٩١). ويرى المذهب الشافعي أنه يتعين على المرء دائما أن يعطي فضل الماء لسري حقول الآخرين. أما المذهب الحنفي فيرى أنه لا تترتب على مالك المياه أية التزامات على الإطلاق.

والذي يحفر نبعاً أو يقوم بتحصينه في أرض خلاه قبل الحق الحصري في الري (على بن محمد، ١٩٠٣، ١٩٠٨، ص ٣٢١) وتعود مياه الأمطار إلى صاحب الأرض التي تسقط عليها (خليل بن إسحق، ١٨٧٨، المقطعان ١٦-١، ٢٠-١) ولكن لا يمكن بأي شكل من الأشكال رفض استعمال الفائض من مياه الينابيع والأمطار في ري أراض تعاني مزروعاتها من خطر الموت.

أما الموقف الشعبي العام من حقوق المياه فهو أن هذه الحقوق تعود حصراً إلى صاحب سند ملكية مصدر المياه المعني. وحيثما يكون هناك عدة مالكيين، يعتمد توزيع المياه بينهم على ما إذا كان مورد المياه يضم ينابيع أو أباراً أو مياه مطر أو قناة إصطناعية أو مجري ماء طبيعياً.

وعندما تكون كميات المياه من الينابيع والأبار والأمطار كافية لسد حاجات كل إنسان، أو عندما يتفق المالكون على كيفية الملكية، فلا تبقى هناك صعوبات. ولكن إذا كان العكس هو الصحيح، تقسم المياه

نسبياً حسب حجم كل قطعة، مع أخذ موقع الأرض بعين الاعتبار (كويري، ١٨٧٢، المادة ٧٤). ومن ناحية ثانية، تصبح المياه في القناة الاصطناعية ملكاً لمن حفرها، ويكون حق الري موزعاً نسبياً حسب الأموال المستثمرة (المصدر نفسه، المادة ٧٥) بالنسبة لمجاري المياه يكون مالكو الأراضي الواقعة عند أعلى المجرى مؤهلين لاستعمال المياه لري مزارعاتهم قبل غيرهم، بحيث تغطي المياه النباتات، وتكون أسافل الأشجار مغفورة بالمياه وجذوع النخيل مغفورة. وليس المالك الذي تقع أرضه عند أعلى المجرى ملزماً بوصول المياه إلى الأراضي الواقعة عند أسفل المجرى إلا بعد أن ينتهي من ري مزارعته بالطريقة المشار إليها أعلاه، حتى لو علقت المزاروعات الواقعة عند أسفل المجرى من جراء ذلك (المصدر نفسه، المادتان ٧٦، ٧٧).

**انتقال وبيع ملكية المياه:** في الفقه السنّي، يتبع المذهب المالكي والشافعي المبدأ القائل إن مالك مصدر المياه له الحق في بيعها والتصرف بها كما يشاء، إلا في حال حفر بئر لسقايه الماشية (خليل بن إسحق، ١٨٧٨، المادة ١٢٢٠ البندين ١٦، ١٧، مالك بن أنس، ١٩١١، ص ١٢٢، علي بن محمد، ١٩٠٣، ١٩٠٨، ص ٣٢٠). وفي هذه الحالة ينبغي إعلان الغرض من البيع وتبوينه. أما المذهب الحنفي والحنبلي فلا يسمحان ببيع الماء إلا في أوعية (ابن عابدين، ١٨٦٩، ص ٤٤١).

في المقابل، إن حق الري مرتبط بالأرض ويتبعها في كل الصفقات المتعلقة بالأرض. ومع أن المالك يمكنه أن يتصرف بالأرض دون حقه في الري، فإن المذاهب تختلف بشأن التصرف بحق الري في هذه الحالة. فالمذهب الحنفي لا يسمح ببيع حق الري وإنما هو ينتقل بالوراثة، ولكن المالك يستطيع ربط حق الري بقطعة أرض أخرى يملكه وليس فيها حق للري أو بقطعة بشرتها، وعندما يمكن بيع حق الري مع الأرض مما يعزز سعرها (ابن عابدين، ١٨٦٩، ص ٤٤١). وعلى العكس من ذلك يعطي المذهب المالكي الحرية الكاملة في التصرف بحق الري، ويقر، بضرورة خاصة، بحق بيعه والاحتفاظ باستعمال المياه لأيام محددة كذلك، يقر المذهب بحق بيع حصص من أوقات الري في حين يحتفظ بالحق نفسه أو يبيعه أو تأجيرها بمعزل عن الأرض (مالك بن أنس، ١٩١١، ١٠: ١٢١-١٢٢). وحسب رأي الشيعة، لا يباع الماء إلا بالوزن أو الكيل أي يجب أن يكون في وعاء، إذ يستحيل تسلمه نظراً لامكانية اختلاطه مع أجسام غريبة (Querry, 1872، المادة ٦٧).

**ملكية الأرض وحقوق المياه:** لم تكن لدى الإسلام عند نشوئه آلية إدارية، لذلك جري وضع مثل هذه الآلية من خلال الممارسة لملكية الأراضي كما هي في الإسلام حددتها في الغالب قوانين الأراضي الإسلامية التي وضعت في القرون اللاحقة للفتح الإسلامي، وأكثرها على غرار المفهوم البيزنطي للملكية العليا لحاكم الدولة.

وقد وضعت ضريبة الأراضي على منوال الأمثلة العامة التي ساقها الرسول (صلى الله عليه وسلم). فقسم السكان إلى فئتين: مسلمين وأهل ذمة. وكان المسلمون يدفعون العشر الذي تتراوح نسبته بين ٥-١٠% من قيمة المحصول حسبما تكون الأرض مروية (رياً طبيعياً أم اصطناعياً) أو غير مروية. أما أهل الذمة فكانوا يدفعون نوعين مختلفين من الضرائب: الجزية والخراج، اللتين باتتا تعنيان على التوالي "ضريبة الرأس" مقابل الحماية و "ضريبة الأراضي".

والمجتمع الإسلامي هو المصطلح الذي يستعمله فقهاء المسلمين لوصف الدولة، كما يطلق اسم "الإمام" وكان يعرف في الأساس باسم الخليفة ولاحقاً باسم السلطان، في وصف ممثل الجماعة الذي يتمتع بالكفاية والجدارة. ولم تكن للأئمة من حيث المبدأ أية سلطة قانونية أو نفوذ قانوني في القانون التقليدي، للإشراف على توزيع المياه التي تروي الأراضي الخاصة (الأرض الأميرية التي يملك صاحبها الحق الكامل في التصرف بها).

ولكن سلطتهم كانت تمتد لتشمل المياه المرتبطة بالأرض الأميرية، أي الأرض التي تعتبر من ضمن الملكية الجماعية لمعوم الجماعة الإسلامية.

إن المالك النهائي للأرض الأميرية هو الدولة، أما صاحب الأرض فله وضعية شبه المالك، إذا بوسعه البيع أو التأجير أو الرهن أو التخلي عن الملكية، ولكنه لا يستطيع النازل عنها بموجب وصية. ومن الناحية الفعلية، يمكن للأبناء أن يرثوا الأرض وإن لم يكن هذا مسموحاً به في البداية. ولكن في حال

عدم وجود ورثة تعود الأملاك إلى الدولة. وللدولة حق الإشراف والنظرية القائلة بأن الأرض المعطاة للزراع يجب أن تزرع من قبل من يتسلمها أو شغلها، وأن عليه أن يدفع ضريبة عنها، لم تعد قائمة. أما قانونية نقل هذه الأراضي فيجب أن تخضع لموافقة الدولة أو ولايتها.

ورثة أنواع مختلفة من الملكية الجماعية أهمها: للموات أو المشاع، والخراج والوقف.

الموات أو المشاع هي الأرض غير المحروثة، "الأرض الميتة" وهذه الأرض تعتبر ملكاً جماعياً للمجتمع الإسلامي في المملكة العربية السعودية والعراق والأردن ولبنان وسورية. وهذا النوع من ملكية الأرض لا يعطى لل فرد سوى حصة في ملكية الأرض المملوكة جماعياً من جانب القرية أو العشيرة. فليس ثمة حق فردي في الملكية. وهناك نظام دوري يؤهل كل شخص أن يتسلم حصة مختلفة كل سنة. ورغم الإقرار أن للخليفة الحق في أن يهب مثل هذه الأراضي الميتة، سواء بمنح ملكية القرية والمياه التي عليها أو أعطاء سندات تملك للمياه والأرض كل على حدة، فقد خرجت المدارس القانونية المختلفة بمفاهيم أخرى. فالمذهب الحنفي يرى أنه لا يمكن تخصيص الأرض بدون زرعها حتى ولو بموافقة الحاكم. أما المذهب المالكي فيرى أن الأرض يمكن أن تنتقل إلى ملكية الأفراد في حال حصول هذه الموافقة وبشرط زراعتها (مالك بن أنس، ١٩١١، ١٩٥٠، ١٥).

الخراج أو أرض الفتح هو الأرض المزروعة والمنتجة التي تفرض عليها ضريبة الأرض أو الخراج، وهي تشمل جميع الأراضي "المفتوحة" التي لم يقع الحاكم بطرد المقيمين عليها أو مصادرتها منهم، سواء تحولوا إلى الإسلام أم لم يتحولوا. وكون هذه الأرض ملكاً للمجتمع الإسلامي فإن الخليفة يتولى إدارتها. أما ملكها، فلا يحمل مبدئياً سند تملك كامل للأرض بل يتمتع بحق الانتفاع كانت السلطات الإدارية إسلامية هي المسؤولة عن جميع الأمور المتعلقة بالمياه الموجودة في هذه الأراضي.

أما الوقف فهو الأرض التي تملكها الدولة، وتعتبر المداخل التي تأتي منها من عائدات الدولة وتخصص للمؤسسات الخيرية والمساجد والمقابر والديار والمدارس وغيرها.

**الممارسة الحالية:** تعتبر الموارد المائية في الإسلام أملاكاً عامة (ملكاً للدولة أو ملكية عامة)، وهذا يسهل الإدارة السليمة للمياه. وواقع الحال، إن معظم البلدان الإسلامية التي أقرت مؤخراً تشريعات مائية اعتبرت أن جميع المياه هي جزء ملكية الدولة أو الملكية العامة. وعليه فإن أي استعمال للمياه يجب أن يكون بموجب ترخيص أو امتياز. ويمكن لإدارة المياه أن تدخل في هذه التراخيص الموقفة (ما بين سنة وخمس سنوات) كافة الشروط التي تراها مناسبة، وذلك حسب الخطط أو ما تقتضيه المصلحة العامة.

الإجراء نفسه يمكن اتباعه بالنسبة لدفع أجور أو رسوم المياه أو أية متطلبات مالية أخرى. وإذا لم يكن ممكناً نظرياً فرض ضريبة على المياه بحد ذاتها لأنها هبة من الله، فإنه من المشروع تماماً فرض ضريبة على خدمة المياه أو تزويدها لأغراض مختلفة، شرط الحصول دائماً على الترخيص المناسب. وهذا هو الأسلوب المتبع في العديد من البلدان الإسلامية.

ويمكن التصرف بنقل ملكية المياه حسبما نرتأي إدارة المياه. فهذه الإدارة بإمكانها في ظروف معينة سحب حق استخدام المياه ونقله إلى مستخدم آخر. وإذا كان يتعين سحب جميع المياه من مجموعة من المستخدمين، لأسباب مشروعة طبعاً، يحق للإدارة أن تلجأ إلى هذا التدبير في ظروف مناسبة ولتقاء دفع التعويضات.

ولا يفرض الإسلام أية قيود على تجارة المياه. فالماء كونه ملكية عامة لا يمكن تحويله إلى الغير ولكن يمكن تحويل استعماله لذلك. إذا كان مستخدم المياه كبيراً كان أم صغيراً، يملك رخصة أو امتيازاً لاستعمال المياه فيمكنه بيع المياه إلى مستعمل آخر، كبيراً كان أم صغيراً، إذا سمحت بذلك إدارة المياه المؤتمنة على المياه العامة.

كانت قوانين المياه المتفرقة ومؤسسات المياه غير الفاعلة وراء سوء إدارة الموارد المائية في البلدان الإسلامية والسبب في ذلك هو عدم وجود تشريعات شاملة ومؤسسات قادرة على تطبيق القانون بشكل سليم فعلي سير المآل، هناك حاجة إلى تشريعات مائية لمكافحة تلوث المياه الجوفية، خاصة في الأحواض الجوفية القليلة العمق، بسبب تسرب مياه الصرف غير المعالجة إليها. كذلك، ينبغي اعتماد



نظام تراخيص لمكافحة التلوث يضع حدوداً قصوى للصرف ويحدد المقاييس التي ينبغي مراعاتها. علاوة على ذلك، الشئ الأهم هو وجود إدارة شاملة لحقوق المياه تشرف على كافة مستخدميها. لقد خلص اجتماع مجموعة خبراء تشريعات المياه الذي عقده اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا التابعة للأمم المتحدة، في عمان في ٢٠ تشرين الثاني (نوفمبر) ١٩٩٦، إلى أن "الإدارة المتكاملة للمياه وتطويرها يتوقفان على إنشاء إطار تشريعي فعال بشأن منهجية متكاملة لتنظيم وتطوير وإدارة المياه والنشاطات الأخرى المتصلة بها" (اسكو، ١٩٩٦)، والواقع أن هناك حاجة في جميع البلدان الإسلامية إلى تشريعات مائية ينصب تركيزها على إدارة الموارد المائية ولا تشكل المفاهيم الدينية الإسلامية عبة في وجه الإدارة السليمة للموارد المائية من جميع نواحيها.

**فقه المياه وضرورة التجديد :** لا يزال فقهاؤنا المعاصرون يقصرون فقه المياه على مسائل الطهارة والوضوء وغسل الموتى ونرى أنهم مقصرون في القيام بواجبهم الشرعي في بيان احكام المياه التي تؤثر بضرارها على صحة الانسان وسلامته العامة من جراء مشكلات تلوث المياه ونقلات الامراض التي تسبب فيها وتهند حياة الانسان ، كما تؤثر على امنية واستقراره الاقتصادي والاجتماعي من جراء الاعاصير والفيضانات والجفاف ، اومن جراء قيام شركات متعددة الجنسيات بانتاج واحتكار المياه للصحة وبيعها لمن يقدّر على دفع ثمن المياه الصحية ليقى نفسه والهلة من الامراض ، او من جراء الحروب والمنازعات المسلحة التي تتدلع ، أو ستتدلع في المستقبل القريب بسبب المياه.

نقول هذا بمناسبة انتهاء اجتماع دول حوض النيل في شرم الشيخ الثلاثاء ١٣ ابريل ، والمؤكد ان هذا الاجتماع انفض دون ان يتطرق الى المبادئ الشرعية / الفقهية الخاصة بحقوق دول الحوض في المياه او القواعد التي تضبط استخدامها او تأثير المياه واساليب انراثها على البيئة وحقوق الاجيال القادمة فيها ، او اهمية الالتزام باخلاقيات السلوك المائي للأفراد والحكومات ، وعن خطورة تحويل المياه الى سلعة للضغط على ادارات الشعوب على المستويات الوطنية او الاقليمية وللضغط ايضا على المجموعات والأفراد على المستويات المحلية ، ولم يخطر على بال أحد من المشاركين أن يتطرق الى المسائل المطروحة للمناقشة التحلية من منظور فقهي / شرعي ليس فقط لغياب هذا المنظور عن اذهانهم ، وإنما لان موضوعات المياه ومسائلها غائبة تماما عن اهتمامات الفقه الاسلامي الحديث والمعاصر ، وتخلو منها جميع قرارات المجامع الفقهية الاسلامية على طول العالم الاسلامي وعرضة ، ولا تتناولها فتاوى دور الافتاء الرسمية في اي بلد من بلداننا ، ولاحتي بيانات وفتاوى مجالس واتحادات العلماء المسلمين داخل الاوطان الاسلاميه وخارجها في اوطان المهجر الاوروبي اوالامريكي حتى لو خطر على بال أحد المشاركين في ذلك الاجتماع ان يلجأ الى " الفقه " ليدعم رأيا له ، او موقفاً لبئدة ، او اقتراحا يقرب وجهات النظر بين المختلفين فلن تسعفه مدونات المجامع الفقهيه او الفتاوى الرسمية وغير الرسمية ، او الموسوعات الفقهية ذات الاحكام الهائلة ، وبينما تفحص هذه المصادر باحكام مياه الطهارة وشروط صلاحية الماء للوضوء ومتى يستعاض عنه بالتيمم ، وما حكم مياه البئر التي سقط فيه فأر هل على تجزئ في الوضوء ام لا ؟ اومياه الاناء الذي ولغ فيه الكلب او حكم التصرف في سور المؤمن ، وغير ذلك من مسائل مياه العبادات ، وشروط صحتها ولكننا نجد تلك المصادر جافة تماماً من فقه المياه في مجال المعاملات وما يهم صحة الإبدان والبيئة والحياة من اساسها واحوال السليم والحرب المرتبطة بمصادر المياه ،

لم نسمع يوماً فقهاء معاصراً ينلّي برأى فقهي اصيل في قضايا تلوث المياه والمسئولية الجنائية التي يرتبها الشرع على الذين يتسببون في هذا التلوث الذي يحصد ارواح كثيرين من الابرياء وأغلبهم من الفقراء والمهمشين الذين لا يستطيعون الحصول على مياه صالحة للشرب ولا حتى للاستعمال الآمن في الزراعة او في المنزل .

لم يجتهد فقيه واحد ، ولا مجمع فقهي واحد ، في حنود علمنا - في بيان حكم بناء السدود على مجارى الأنهار في بلد لحرامن بلد أو بلدان أخرى من المياه الارغاميا على تسديد فاتورة باهظة لقاء الحصول على حصة عادلة من المياه تكفي احتياجاتها ولم يجتهد احدهم لبيان نوع العقوبات التي يرتبها الشرع على الحكومات والمسؤولين الذين يقصرون في صون مصادر المياه . وتطويرها وتوفيرها بالقدر الكافي لجميع المواطنين على قدر المساواه باعتبار ان الناس شركاء في ثلاثة الماء والكلأ والنار

وما الواجب فعلة اذا تسببت سياسات حكومية عامة او محلية في اهلاك الانفس ، ومن ثم اضرار مقصد عام من مقاصد الشريعة ، بسبب انتشار البلهارسيا والمالاريا وحصى الضنك التي اثبتت البحوث العلمية انها وليدة المياه الملوثة بملوثات صناعية او طبيعية ، ما للتدابير الاستثنائية التي يجوز للدولة اتخاذها اذا شعرت بأن مصادر المياه باتت مهددة بخطر داخلي او خارجي ؟ وما حكم احتكار الشركات الخاصة ، الاجنبية لإنتاج المياه وبيعها بأسعار مرتفعة لايقدر عليها الا ذوو الثراء ؟ وما حكم استهلاك الاف الامتار المكعبة من المياه الصالحة للشرب في رى ملاعب الجولف التي أنشأها الطبقات المترفة في المدن الجديدة حول كثير من العواصم العربية ، بينما الفقراء يموتون عطشاً او يقعون صرعى الامراض الفتاكة بسبب المياه الملوثة التي يشربونها . الخ .

المصادر الفقهية " الحديثة والمعاصرة تحديداً " خالية من اى اجتهادات تتعلق بالقضايا الكبرى للمياه في عالمنا المعاصر ، وما تسبب فيه المعاء من منازعات وحروب تهلك الحرث والنسل وتقضي على اغلب "مقاصد الشريعة" المفترض ان تكون حاضرة بكثافة على جداول اعمال المجامع الفقهية ، والمجتهدين من العلماء ليستخرجوا في ضوئها اجتهادات يضعونها امام صناعات القرار والمسؤولين ويضبطوا عليهم كي يأخذوها في حسابهم وهم يتصرفون في مصالح الناس ، او هم يرسمون السياسات العامة التي تؤثر في مصادر الشعوب والايال المقبلة .

اما المصادر الفقهية القديمة ، فما فيها من اجتهادات بشأن المياه قد فاتت اغلبية الزمن ، ولم يعد صالحاً لمخاطبة مشكلات الواقع المعاصر في الفقه القديم ، الى جانب باب الطهارة واحكام المياه في العبادات - نجد تفرقة بين "ماء الخراج" وكأن يقصد به الانهز والقنوات التي حفرها الناس " وماء العشر " ويقصد به الانهار آلت أجرها الله سبحانه ، مثل دجلة والفرات والنيل . الخ ، ونجد تأصيلاً فقهيّاً رصيناً لما كانوا يسمونه "ماء السلطان" في مصر مثلاً وقصدوا به بلوغ فيضان النيل ستة عشر ذراعاً ، وعندهم يجب فتح بوابات الخليج المصري ( حالياً منطقة اثريه بمصر القديمة ) ويكون لإدارة ان تحصل الخراج على الارض التي ترتوى منه وتسلمه لخزينة السلطان ، ومن هنا كان سبب تسميته ماء السلطان .

في الفقه القديم ايضاً نجد ما يؤكد ان اجتهادات الفقهاء ساربت تطور الحالة الحضارية ، وخاصة عندما زاد ارتباط الماء بالمرمان المعدني ، وثمة مبادئ عامة يمكن تجديد الفقه المعاصر في ضوئها ومن ذلك ان الاصل في الماء ان يكون ملكية عامة بالنسبة لجميع مصادره السطحية " الانهار والبحار والبحيرات وفروعها " وقد اتفق الفقهاء على للدولة المسؤولية الأولى في توفير المياه والتكفل بجميع نفقاتها ، او باغلبها ، حتى تكون متاحة لمواطنيها بالقدر المناسب لاحتياجاتهم وبالنوعية الصحية التي تحقق مصالحهم وتحافظ على ببيتهم وصحتهم العامة واستقر الفقه القديم ايضاً على مبدأ اساسي هو ان حق الانتفاع من الماء اوسع من حق ملكيته ويُلخص هذا المبدأ الرؤية الاسلامية بأن تنظيم وإدارة واستغلال المياه وتوزيعها عدالة ، باعتبارها مرفقاً جويماً .

وبلغ حرص فقهاءنا القدامى على عدالة توزيع المياه الى انشاء محكمة خاصة للفصل في منازعات المياه وغير معروفة في تجارب الحضارات الاخرى سماها الفقهاء محكمة المياه وهي كان اول ظهورها في مدينة بلنسية للأندلس في عهد عبد الرحمن الناصر سنة ٣١٨هـ ولا تزال اثارها باقية في دراسة قديمها لنذوة ( فقه العمران / مسقط ٣-٦ / ٢٠١٠ ) عن فقه إدارة المياه وحماية البيئة في نظام الموقف الاسلامي انتهت الى ان الفقه الاسلامي القديم - بمختلف مذاهبه - قد ادى ما عليه وزيادة في هذا الموضوع وانتهت ايضاً الى ان الفقه الاسلامي الحديث والمعاصر لم يؤد ما عليه في موضوع المياه وقضاياها : منذ القرن الثالث عشر الهجري / التاسع عشر الميلادي الى اليوم ونحن في مطلع القرن الخامس عشر للهجري / الحادي والعشرين الميلادي .

فقه المياه بتطبيقاته الواسعة غائب عن اجتهادات الفقهاء المعاصرين ، والمجامع الفقهية المعاصرة ، وعند الدراسات الشرعية في المعاهد والكليات الجامعية ، والميب كل الميب ان يستمر هذا الغياب أكثر من ذلك وعلى اساتذة الشريعة والفقه بالازهر ان يبادر بعضهم بتعليم انفسهم وبعض تلامذتهم فن السباحة في بحور فقه المياه ، خارج الحوض الضيق لفقه مياه العبادات .

## أسواق الماء وتسعير الماء في إيران

لعبت أسواق المياه دوراً هاماً في تأمين وتوزيع المياه منذ قامت الدولة الإسلامية في شسبه الجزيرة العربية، واستمرت في أداء هذه المهمة مع تطور اقتصاديات البلدان المسلمة، وتتناول تجربة إيران بالنسبة لهيكلية سوق المياه وعملها، كما يأتي على ذكر المستجدات التي طرأت على الأشكال البديلة من تبادل المياه وتسعيرها قبل الثورة الإسلامية وبعدها.<sup>(١)</sup>

**ملكية الموارد المائية وحقوق الاستعمال:** إن حقوق ملكية الموارد المائية مشروعة في أدبيات الشرع الإسلامي أو في الفقه بالتحديد إلى جانب حقوق ملكية المناجم. والمناجم مصنفة إما مناجم قليلة العمق "مفتوحة" أو عميقة "داخلية" وعموماً تعتبر المياه من ضمن الفئة الأولى، ولذلك تمت مناقشتها من خلالها. ويجمع الفقهاء على أن مصادر المياه للسطحية وغير السطحية هي أما ملكية عامة (ابن براج، ١٤١٠هـ، ٦: ٢٥٧-٢٥٨) أو جزء من الأنفال (أي ملك الإمام الحاكم العادل والشرعي) التي تديرها الحكومة مباشرة أو تقوم بتأجيرها إلى القطاع الخاص (Kolaini، ١٣٨٨هـ، ١: ٥٣٨).

إن الاستثمار من جانب أي مساهم بغية الحصول على الموارد المائية يعطيه ملكية خاصة أو حق الأولوية في استعمال المياه التي حصل عليها بهذه الطريقة، ولكن لا يعطيه حق المطالبة بالنهر أو بالمكمن الذي تأتي منه هذه المياه. وتعتبر الآبار والقنوات وهي مجموعة من الآبار ينصل قعر الواحدة منها بالأخرى بواسطة قناة جوفية منحدرية بعض الشيء تجري فيها المياه بقوة الجاذبية - نماذج بديلة من استثمار للحصول على المياه وهي ملك خاص للمستثمر. والمياه التي يضيخ من هذه القنوات أو تجري فيها هي ملك المستثمر أيضاً. ولكن مصدر المياه يظل ملكاً مشتركاً للجماعة.

وفي حين لا يمكن لأي إنسان أن يملك "مصدر المياه، ولكن بوسع المرء، في بعض الحالات، وحسب طبيعة مصدر المياه، أن يحصل على حقوق حصرية باستعمال المياه أو على حقوق سحبها. ونعرض في ما يلي حالات مختلفة.

**أنواع الحقوق في مصادر المياه:** بأدنى ذي بدء إن البحار والبحيرات والأنهار الكبيرة جميعها في نظر الشرع الإسلامي أملاك عامة ولا يمكن لأحد أن يصادرهما لحسابه وحده. ويشير الطوسي (٣: ٢٨٢) إلى أجناس الفقهاء على هذه النقطة. ويؤكد كل من القانون المدني الإيراني (المادة ١٥٥) ودستور الجمهورية الإسلامية في إيران (المادة ٤٥) هذه النقطة. وعلى كل حال، إن تزويد المياه من هذه المصادر يفوق الطلب عادة، وعليه لا يكتسب أي إنسان حقاً حصرياً أو حق الأولوية في استغلالها ولكن إنسان حق مساو للغير في سحب المياه.

ثم إذا كانت المياه تتدفق بشكل طبيعي من الينابيع وعبر القنوات دون جهد من أحد ودون حاجة إلى الاستثمار، فإنها بالتالي ملك للجميع. وقد تفتقر المياه الآتية من هذه المصادر عن تلبية الطلب إما بسبب التزايد السكاني أو النمو الاقتصادي. لذلك لابد من تحديد معيار للتخصيص. وقد طرح بعض الفقهاء مقولة " من سبق لبق" كأساس فكل من يسق الآخرين إلى الحصول على المياه يحصل على حق الأولوية في استخدام المياه الجارية، أما المعززون الباقين من الموارد السطحية وغير السطحية فيفضل ملكاً عاماً للجماعة.

والأساس الذي تستند إليه "القاعدة السالفة" هي الحديث الشريف الذي ينص على أن من يسبق غيره إلى استعمال ملك ما يستحقه أكثر من غيره (البيهقي، ٦: ١٤٢، نوري، ١٤٠٨هـ، ٤: ٦). ولكن حق الأولوية هذا لا يعطي مستخدم المياه حق مصادره كميات تزيد عن حاجته، لأن الملكية ما زالت للجميع والمبدأ الذي سبق ذكره لا يلغي حقوق الآخرين، وغنى عن القول إن الامتياز السابق لا يعطي حقاً تلقائياً في الحيازة.

وإذا كان تزويد المياه من مصدر يملكه الجميع لا يكفي حتى لتلبية الطلب المشروع لجميع الشركاء، فكيف يمكن توزيعه عليهم؟ اقترح بعض الفقهاء اللجوء إلى القرعة، بينما رأي آخرون إعطاء الأولوية

(١) المصدر: صكاعظم صدر.

لمن هم أقرب إلى مصدر المياه بحيث تروي المزارع الواحدة بعد الأخرى إلى آخر قطرة. وقد فضل النجفي (١٣٩٢هـ، ٣٨: ١١٠) هذا للتبدير على التبدير الأول. ثم أن هذا التبدير يستند إلى حديث شريف عملت بموجبه عدة بلدان إسلامية. وينص للقانون المدني الإيراني بوضوح (المادة ١٥٦) أنه إذا لم يكن مجرى الماء كافياً لري جميع الأراضي المجاورة، وفي حال نشوء نزاع بين من بحوزتهم الأراضي ولم يتمكن أي منهم أن يثبت حقه في الأولوية، يتقدم من هو أقرب إلى المياه على غيره ويروي أرضه حسب حاجته.

وفي الحالات التي يكون الوصول إلى تجمع مشترك للمياه عن طريق حفر بئر أو شق قناة، يكتسب المستثمر حق الملكية الخاصة بالنسبة للمياه المسحوبة. ويرى النجفي أنه عند حصر المياه ذات الملكية المشتركة (في بركة أو قناة) تصبح المياه ملكاً حصرياً للحائز شرط ألا يؤدي فعله هذا إلى إلحاق الأذى بالآخرين. ويضيف النجفي (١٣٩٢هـ، ٣٨: ١١٦) قائلاً إن أحكام الفقهاء لا تتعارض في هذا الصدد. ويرى الطوسي (٢٨٢: ٣) أن من يسرق مياهاً كهذه ملزم بأن يعيدها إلى صاحبها. وتقرر المادتان ١٤٩ و ١٥٠ للقانون المدني الإيراني بالحق نفسه.

وحينما يقوم شخص بحفر بئر في مزرعته أو في أرض قاحلة بغية سحب المياه، يرى معظم الفقهاء أنه يصبح الملك الوحيد للبئر ومياهها (النجفي ١٣٩٢هـ، ٣٨: ١١٦). ولكن الطوسي (٢٨٢: ٣) يرى أن هذا الشخص مخول فقط الحصول على تصريح باستعمال المياه ولا يستطيع بيع المياه التي تفيض عن حاجته. إن رأي الطوسي قائم على بضعة أحداث أثبتتها ابن عباس وجابر وأبو هريرة عن الرسول (صلى الله عليه وسلم) ومفادها أن بيع فضل الماء غير مسموح به (البيهقي، ١٥١: ٦). ولكن أكثرية الفقهاء تعتبر أن هذه الروايات لا تحد من حق التبادل الحر للمياه لا لأن القاعدة الأخيرة عامة وغير مقيدة وحسب بل لأن هناك تقاليد وعادات أخرى تسمح تحديداً بتبادل الفائض من المياه وعليه فإن الروايات المنقولة عن الرسول (صلى الله عليه وسلم) ربما تفيد أن بيع المرء للمياه التي تفيض عن حاجته قبل حيازتها لها أمر غير مسموح أو غير مستحب.

ويوافق كل من الإمام صادق والإمام موسى بن جعفر على بيع حصة المرء في قناة بمقابل نقدي أو كمية من القمح (الحر العاملي، ١٤٠٣هـ، ٢٧٧-٢٧٨، ص ٣٣٢).

وهكذا يرى معظم الفقهاء أن من يحصل على حق الحيازة لجداول ماء يجري أو يضخ من مصدر ذي ملكية مشتركة يحق له أن يبيع بحرية كامل حصته أو بعضها منها. وتقر المادة ١٥٢ من القانون المدني الإسلامي هذا الحق.

**الحكومية وحقوق الموارد المائية:** الموارد المائية ملكية مشتركة بين الناس وليست ملكاً عاماً. لذلك، لكل إنسان حقوق متساوية في سحبها، وهناك التزام بهذه الحقوق لا يمكن الإخلال به ما دام لا يلحق أذى بالآخرين. ولكن ممارسة هذا الحق قد تؤدي إلى إفراط في الاستعمال وتصبح خزانات المياه الجوفية معرضة بوجه خاص للاستنزاف من جراء الضخ الزائد. وفي حالات كهذه، تكون الأرجحية لقاعدة "عدم الأذى" أو "عدم الإفراط في الاستعمال". بعدها، تقوم السلطات الحكومية، على المستوى المحلي أو الوطني، بالتحرك وفتح اللقواعد التي سبق تناولها لحماية المصلحة العامة.

وقد تحتاج الحكومات أحياناً إلى فص النزاعات التي يمكن أن تنشأ بين متنازعين في استخدام الملكية المشتركة للمياه. فعلى سبيل المثال، إقامة السدود على الأنهار تزيد عادة من مياه الشرب ومياه الري، لكن التوسع في النشاط الزراعي وتسارع النمو السكاني يمكن أن يؤديا متفردين أو مجتمعين إلى نقص في المياه في كل من القطاعين. وفي حالات كهذه، يمكن للحكومة أن تتدخل لتحديد أولويات الاستعمال. وهذا ينتج عنه حرمان مجموعة مستفيدة من الحصول على الكميات الكافية من المياه وإخضاعها لقاعدة "عدم الأذى" وتستطيع الحكومة دفع تعويضات إلى المجموعات المحرومة حلاً للمشكلة.

**الحكومية وأسواق المياه: الدولة الإسلامية الأولى:** أحد خصائص النظام الاقتصادي الإسلامي هو أن النشاطات الاقتصادية فيه لم تكن منوطة كلية لا بمنظمات السوق ولا بمجالس التخطيط العائدة للقطاع العامة، بل موزعة بين القطاعين يقوم كل منهما بأعماله الخاصة بالتزويد والتخصيص

والتوزيع. والواقع أن أبرز مؤسستين اقتصاديتين في زمن الرسول (صلى الله عليه وسلم) وخلفائه كانت السوق التي تولت توفير وتوزيع السلع الخاصة، بما فيها المياه، والخزانة العامة أو بيت المال الذي كان مسؤولاً عن التخطيط الاقتصادي وإنشاء وتشغيل البنية التحتية، بما في ذلك بناء السدود. وفي أيام الإسلام الأولى، كان هناك عدة ناشطين في كل سوق وكان نشاطهم خاضعاً لمراقبة المفتشين (Sadr، 1996). وكان بوسع المشتريين والبائعين الدخول إلى السوق والخروج منها بحرية لاختيار المشروع الأفضل استناداً إلى المعلومات المتاحة. وكان حق الحكومة في التدخل في السوق لتحديد الأسعار محدوداً. وعلى أساس هذه الممارسة المبكرة يبدو أن اتفاقاً عاماً - وليس إجماعاً بين الفقهاء - تم التوصل إليه يقضي بعدم التدخل في السوق لتحديد الأسعار إذا كانت الأمور تسير سيراً حسناً. ومن ناحية أخرى، يمكن للحكومات أن تتدخل في حال تقلب الأسعار والعجز عن إعادة التوازن إلى السوق. (رجائي، ١٩٩٦، ص ٥٧-٥٨). أما معيار تحديد الأسعار فهو في رأي معظم الفقهاء اعتماد "السعر العادل" وهو السعر الذي تحدده السوق إذا كانت قواعد الشريعة مطبقة والسوق في حالة طبيعية (الخميني، ١٩٨٩، ٤: ٣١٨-٣١٩)، وإلا فإن السعر الذي سيتم تحديده يجب أن يكون مساوياً لسعر التبادل في ظل الظروف الاعتيادية وهذا المعيار يسمى عادة في الأدبيات الفقيه "قيمة التشابه" (الطوسي، ١٤٠٤هـ، ٢٣: ٤).

كذلك، أرسى الإسلام في أيامه الأولى سوابق لمنع الحواجز التجارية وهدر السلع والمخلفات وفرض تكاليف خارجية على المشغلين المجاورين. وقد ساهمة هذه إلى جانب التقيد الكامل بشريعة النعاقب الإسلامية، في إحداث تغيير فعلي في السوق، وساهم غياب الكوتا والجمارك والتعريفات في زيادة تسهيل التجارة. ولذلك، كانت الأسعار التي تحددها السوق فعالة بحيث أن فرض أية أسعار أخرى لا يمكن أن يزيد من ارتياح الزبائن أو من أرباح البائعين (Sadr، ١٩٩٦، ص ١٨٨).

**بروز سوق المياه:** في أجزاء عديدة من العالم، مثل أفريقيا وآسيا، كانت المياه سبباً للإستيطان وقيام الحضارات (عيسوي، ١٩٧١، ص ٢١٣). وقد سكن الناس حول الأنهار والينابيع كي يتمكنوا من تأمين معيشتهم وسط المناخات الجافة. وفي المراحل الأولى من نشوء هذه المجتمعات، يزيد الماء المعروض عادة على الطلب. ولكن في مراحل لاحقة من النمو، وبسبب تزايد السكان والنخل والانشابات الاقتصادية، يزيد الطلب على المياه متخطياً العرض في نهاية المطاف، عندها يتم اللجوء إلى التقنين وفقاً لمعايير المجتمع وعاداته. وبما أن أساليب التقنين يفرضها أبناء المجتمع أنفسهم، فإنها تكون منسجمة ومتماشية مع مجموعة القوانين والحقوق المقبولة من المجتمع وتؤدي إلى استنباط وسائل مشروعة لتوزيع المياه.

ومع مرور الزمن، حين يزيد الطلب على العرض في المجتمعات المتنامية، تنشأ مؤسسات جديدة في السوق لأن مجموعة القوانين والأعراف القائمة تصبح عاجزة عن هذا التخصيص الفعال. وفي أسواق مجزأة للمياه كهذه، أسواق يتوقف حجمها على العرض، فإن أكثر سوق موثوقة وأفضل وسيلة للمقايضة هي المياه نفسها، إذ يمكن استعمالها في إنتاج أي محصول من المحاصيل. وفي بعض أجزاء الشرق الأوسط، كإيران مثلاً، حيث نسبة ٨٠% من الأرض المزروعة هي من القمح والشعير، من الطبيعي أن تكون هذه المحاصيل أساس المقايضة في السوق مع المياه. هذه الظاهرة، أي ظاهرة الصفقات العينية لا النقدية، ربما هي التي خلقت الانطباع بأن المياه لم تكن سلعة يوماً ولم تبع وتشتتر في السوق.

أن النظام القانوني للحقوق في الاسم، كما ذكر سابقاً، يقر بمؤسسة السوق لإجراء الصفقات المائية. والحالات التي ذكرها (Safinejad، 1985، 1996) وغيره من علماء الأنثروبولوجيا خير دليل على ذلك. فادوات التعامل، حسب الدراسات التي قدموها، هي السلع الرئيسية - الطعام والمياه - ولما يتم استخدام المال.

**أمدادات المياه العامة والخاصة:** ليست السوق المؤسسة الوحيدة التي تكبر العرض والطلب على السلع والخدمات في المجتمعات. فقد تأسست عدة شركات عامة ومؤسسات جماعية للقيام بالمهمة ذاتها. وتوقف Buchanan، 1968 أنواع متغيرة ولكن مستمرة من المؤسسات التي تقوم بتزويد

أو تخصيص السلع العامة والخاصة (Buchanan and Tullock, 1971). وقد بني رأيه على أساس الكلفة الخارجية لصنع القرارات الخاصة بتزويد هذه السلع. كذلك، توقع نشوء أسواق للسلع الخاصة ومؤسسات جماعية ومجتمعية خاصة بالسلع العامة، كما توقع أن تضع الحكومة يدها على السلع العامة الصرفة (Buchanan, 1968)، وقد صحت تكهنات بوكنان في أكثر من مجتمع، ولكن المياه، في البلدان الإسلامية، سلعة استخدمت في نطاقها الأنواع الثلاثة من المؤسسات لأنها تعتبر حيناً سلعة خاصة وحيناً آخر سلعة عامة.

**الاحتكار والإشراف الحكومي:** في معظم الاقتصاديات، نرى أن بنية سوق الغاز والماء والكهرباء والهاتف أقرب إلى البنية الاحتكارية الطبيعية، إن حصة الاستثمار الثابت الأولى لتزويد هذه الخدمات عالية، بينما حصة التكاليف المتغيرة متدنية. ونتيجة لذلك، فإن متوسط الكلفة المتغيرة والحدية لمد فرع جديد للشبكة أو تزويد المياه لمستهلك جديد هو منخفض جداً، وليس بوسع مزود آخر أن ينافس المزود الحالي في السوق. هذا الوضع الاحتكاري وارتفاع كلفة البيع والشراء في أن واحد بين المستهلكين تعري البائعين بالدخول في لعبة الأسعار المتفاوتة. وهكذا تباع المياه بأسعار مختلفة لسكان المدن والصناعيين والمزارعين.

النوع الآخر من التمييز في الأسعار هو خفضها مع ارتفاع الكميات المباعة. وبالتالي تشجيع الزبائن على شراء مزيد من الكميات. وحدث مؤخراً أن الكثير من البائعين، بعد أن رأوا ما تنسم به السوق من قلة المرونة، لجأوا إلى خطة التسعير النسبي (Sadr, 1996) والخاصة، أن بوسع البائعين أحياناً أن يلجأوا إلى التمييز الكامل في الأسعار مستعملين كلا الطريقتين في آن واحد. وهذه الممارسات تدفع بالحكومات إلى الإشراف على أداء المنافع العامة واستراتيجيات التسعير لديها.

**تسعير المياه في إيران:** في إيران، تجري الأبحاث في المناطق الجبلية بالدرجة الأولى، حيث تعتبر المياه السطحية المصدر الرئيسي للري. أما سائر أنحاء البلاد فتعتمد على المياه الجوفية التي تسحب عبر قنوات.

**المياه السطحية:** يستخدم المزارعون الأنهار على أساس القرب (المادة ١٥٦ من القانون المدني). (وكما ذكر لامبتون ١٩٦٩) أن قرية طرق قرب مشهد في شمال شرق إيران تصلها مياه الري بعد أن تمر على القرى الأقرب من مجرى النهر المحلي. كذلك هو الأمر بالنسبة لكرديستان، حيث تأخذ القرى الأقرب إلى النهر ما تحتاج إليه من المياه، وما يبقى بعد ذلك يذهب إلى القرى البعيدة عن المجرى. ولكن لا يحق لأي كان بناء سد أو بوابة حاجزة في الحقول التي تجري عبرها المياه. وخلال فصل الصيف يخف تدفق المياه في معظم الأنهار ويصبح للقرى ذات الحقوق المائية المكتسبة الأولوية في استخدامها. وعلى سبيل المثال، يشير لامبتون إلى أن مياه زياندرود توزع وفق طريقة تعود إلى أيام الصفويين. يكون سحب المياه بين ١٥ تشرين الثاني (نوفمبر) و ٥ حزيران (يونيو) غير محدود. ولكن في الصيف تخصص المياه لمناطق وقرى معينة. ومن جانجرو، توزع مياه النهر أيضاً وفقاً لعادة قديمة: في بعض البلدات لها حقوق مكتسبة بينما يتعين على غيرها دفع ثمن للمياه.

ومنذ عام ١٩٤٣، أصبح توفير وإدارة المياه السطحية في عهدة هيئة رسمية للمياه (وزارة الطاقة، ١٩٩٤، ص ١٦-٣١). وفي ما بعد أنشئت مؤسسات للمياه في المناطق مهمتها مراقبة السدود في كل منطقة وتوزيع المياه بين القرى. واعتباراً من عام ١٩٦٨، بعد سن قانون تأميم المياه، طلب إلى مصالح المياه في المناطق أن تتقاضى رسوماً عن المياه الموزعة تكفي لتغطية متوسط النفقات. وتضمن هذه الرسوم تكاليف الصيانة المتغيرة وكلفة الإهلاك (نقص القيمة نتيجة الاستعمال) والفوائد (وزارة الطاقة، ١٩٩٤، ص ٣٩٢). وفي ١٩٨٢، جرى تعديل هذا القانون وصادق عليه البرلمان باسم قانون التوزيع العادل للمياه، وهو يقضي بأن يتم تسعير مياه الري على أساس متوسط الكلفة المتغيرة والإهلاك كما في السابق، ولكن دون الفوائد، وفي المناطق التي يصعب فيها تركيب العدادات، تكون الرسوم حسب حجم المزرعة ونوع المحصول (وزارة الطاقة، ١٩٩٤، ص ١٣٤-٢٤٠).

**والإجراء الذي أقرته وزارة الطاقة بالنسبة لرسوم المياه المستخدمة في الزراعة اعتباراً من ١٩٩٠ هو كَمَا يلي:** إن متوسط سعر المياه المسحوبة من "الشبكات الحديثة" أي من القنوات الأولية

والثانوية المقامة على السدود هو ٣% من مجموع عائدات المحاصيل و ١% من المياه المسحوبة من القنوات التقليدية و ٢% من المياه المسحوبة من هذه وتلك.

■ أن متوسط إنتاج المحاصيل في كل منطقة يتم الحصول عليه من الإحصائيات السنوية لوزارة الزراعة. أما قيمة المحصول فتحدد على أساس السعر المكفول، في حال وجودة، أو على أساس السعر عند بوابة المزرعة. وفي ضوء هذه المعلومات تقوم هيئات المياه بتحديد سعر المتر المكعب من المياه (وزارة الطاقة ١٩٩٤، ص ٢٩٥-٢٩٦).

في عام ١٩٩٠، أنشئت شركات المياه أو المجاري البلدية بعد أن أقر البرلمان القانون المتعلق بهيا. ويعطي القانون للقطاع الخاص والمصارف والبلديات حق المشاركة في استثمار محطات المياه والمجاري، على أن تعمل هذه الجهات كشركات وحسب قانون التجارة. وهذا القانون، الذي يضع بوضوح الأساس القانوني لمشاركة القطاع الخاص في مجالات المياه في المدن، يدل على تغيير في السياسة أيضا. وتحسب قيمة الإشتراك في المياه وخدمات المجاري من قبل مجالس الأمناء في هذه الشركات استنادا إلى تكاليف التشغيل والاهتلاك، ثم ترفع إلى المجلس الاقتصادي الحكومي الذي يعود إليه أمر الموافقة عليها.

ويكون استهلاك المياه، لغاية خمسة أمتار مكعبة، معفى من أية رسوم لضمان حصول العائلات ذات الدخل المكتفي على المياه لأغراض الشرب والعناية الصحية والوفاء بالالتزامات الدينية. وتقرض رسوم تصاعدية على الاستهلاك الأعلى. ويبين الجدول التالي الأسعار في إقليم طهران عام ١٩٩٥، وتبني رسوم مماثلة في الأقاليم الأخرى. وفي ١٩٩٦ رفعت الأسعار. وبينما ظل الاستهلاك لغاية ٥ أمتار مكعبة معفيا من الرسوم وأسعار الاستهلاك لغاية ٢٥ مترا مكعبا كما كانت عليه في ١٩٩٥، ارتفعت أسعار الشطور التي تزيد عن ذلك، فتصاعدت على الاستهلاك ما بين ٢٥ و ٤٥ مترا مكعبا بنسبة ٢٥%، وما فوق ٤٦ مترا مكعبا بنسبة ٣٠%. وفي عام ١٩٩٨، باتت التعرفة على استعمال المياه في القطاعين التجاري والصناعي أعلى مما هي للاستهلاك المنزلي. وهذا بخلاف السياسة التي كانت متبعة في السنوات السابقة.

الجدول يوضح رسوم المياه حسب الشرائع في إقليم طهران، ١٩٩٤  
(بالريال لكل متر مكعب، وشطور الاستهلاك هي أيضا بالأمتر المكعب).

١٠-٥	١٥-١١	٢٠-١٦	٣٠-٢١	٤٠-٣١	٥٠-٤١	٦٠-٥١	٧٠-٦١	٨٠-٧١
١٥	٢٥	٣٠	٣٦	٦٧	١٠٠	١٣٣	١٦٨	٣٠٠

المصدر: وزارة الطاقة، مكتب المياه والمجاري في المدن.  
الدولار الأمريكي كان يساوي ٤٠٠٠ ريال في ١٩٩٧.

**المياه الجوفية:** تعتبر القنوات الوسيلة الأساسية لسحب المياه من الخزانات الجوفية، علما أن الضخ من الآبار بدأ يحل محلها. ومن الطبيعي في المناطق القاحلة في إيران أن ترتبط حقوق استعمال المياه وأنواع التبادل وأساليب التسعير بالقنوات. لذا، فإن البحث ينصب هنا على أسواق المياه استنادا إلى هذا النوع من السحب.

المياه في كل قناة موزعة مبدئيا بين المساهمين ولذلك يتبع نظام دوري في التوزيع وتكون الدورة في الربيع والصيف أقصر مما هي في فصول أخرى، نظرا لارتفاع نسبة التبخر والتعرق واستهلاك المزارعات إن توزع مياه القنوات على قرية واحدة أو أكثر تفصل بينهما مسافة كبيرة (Yazdani, 1985) استدعى، مع مرور الزمن، تدريب فنيين مهرة لضمان تشغيل القنوات وتوزيع المياه بين عدد من المزارعين دون هدر. وهكذا نشأت سوق لنوعين من الوظائف: أولا، وظائف تتطلب تقنية عالية في شق القنوات وبناءها. ثانيا وظائف تتطلب مقرة على تنفيذ خطط توزيع المياه بأقل ما يمكن من الهدر. إضافة إلى ذلك، على الموزع أن يكون موضع ثقة من الجميع، إذ يوسعه أن يتلاعب بأية حصة من المياه. وقد أدى التقدير العالي لهذه الوظيفة إلى بروز أنماط مختلفة في اختيار

الموزعين. وكانت السمة المشتركة بين هذه الأنماط اختيار فريق عمل للري من قبل مالكي حقوق الموافقة، ثم يقوم هذا الفريق باختيار رئيس الموزعين بأكثرية أصوات الفريق (Safinejad, 1985). على العموم، تنفع أجرة الحفار عينا، وغالباً على شكل حصة في المياه. وفي قرية في غوناباد في شمال شرق البلاد، يجري ري أي حقل معين من الحقول مرة كل أسبوعين في الصيف ومرة كل ٢١ يوماً في الفصول الأخرى. ويكون الدفع للحفار بإضافة حصة واحدة، أو يوم واحد، إلى أجرة الحفار قبل المباشرة بري الحقل. وفي قرية أخرى في غوناباد، زيدت المدة بين الري والأخر من ١٦ إلى ١٧ يوماً، وفي غابلمن ١٧ إلى ١٨ يوماً، وهنا أيضاً يدفع يوم إضافي من المياه للحفار (Yazdani, 1985). وفي قرية بإقليم يزد (إيران الوسطى)، دفع إلى مجموعة الموزعين، وعددهم أربعة، أجر يساوي ١٨.٥ ساعة مياه يمكن أن يستغلوها في مزارعهم ويقوموا ببيعها (Safinejad, 1996) وحدث مرة أن قناة في قرية في طغرش خربها سيل عرم وكانت كلفة أصلها باهظة للغاية بالنسبة للفلاحين الفقراء. واقترح صاحب الأرض عقد صفقة تقوم على أن يتحمل هو تكاليف إصلاح القناة مقابل يوم واحد من المياه في كل دورة، أي بتمديد الدورة من ثمانية إلى تسعة أيام (Safinejad, 1985).

ومع مرور الزمن، بات الدفع نقداً وعيناً أمراً مألوفاً. ففي قرية فردوس، كما في مناطق أخرى من البلاد، كان توزيع المياه يتم بموجب "ساعة مائية" وهي آلة لقياس المياه المستهلكة بالفنجان (وحدة محلية لقياس المياه في بعض المناطق الإيرانية) ففي ١٩٧١، كان يدفع لقاء كل فنجان من الماء خمسون ريالاً (١٢٥)، دولار أمريكي بأسعار ١٩٩٧) للحفر والتوزيع، وكان السعر ذاته يجبي في قرية أخرى في ١٩٧٦، وفي مجتمع ريفي في إقليم يزد عام ١٩٧٨، بلغت كلفة كل جريح (وحدة قياس لكمية المياه في إيران) ألف ريال. وبلغ مجموع ما دفعه أصحاب الحصص في المياه ٢.٦ مليون ريال، أي حوالي ٦٥٠ دولاراً أميركياً (Safinejad, 1996).

وكما سبق أن ذكرنا، أن مهمة توزيع المياه تخضع في المراحل الأولى من تطور المجتمعات إلى العادات والتقاليد والأعراف السائدة. وفي النهاية، بعد أن تقوم مؤسسة السوق، يتم إجراء الصفقات عينا في البداية ثم نقداً بعد أن يمر المجتمع بالمراحل الأخيرة من تطوره. واليوم نرى في المجتمعات الريفية في إيران أن تقدير قيمة المياه نقداً شائع إلى درجة أن دائرة الإحصاء التابعة لوزارة الزراعة تستطيع بسهولة أن تجمع المعلومات عن أسعار المياه في مختلف أنحاء البلاد. وتستخدم هذه المعلومات لاحتساب متوسط كلفة إنتاج المحاصيل ورفع مقترحات إلى الدولة حول السعر المكفول للقمح وغيره من المحاصيل المدعومة.

الجدول يوضح نسب أسعار المحاصيل  
التي سمحت وزارة الطاقة باستيفانها لقاء الإشراف على المياه

القمح	٠.٢٥
الأرز	٠.٦٠
البرنقال والتمر والخضار	٠.٨٥
العسق واللوز	١.٠٠
أشجار الفاكهة	٠.٨٠
غير ذلك	٠.٥٠

المصدر: وزارة الطاقة، مكتب شؤون المياه.

وكما ذكرنا آنفاً، القطاع الخاص في إيران نشط في استخراج المياه من الموارد الجوفية. وفي الوقت الحاضر، أخذت الآبار تحل محل القنوات لأن كلفة إنشاء البئر أقل من كلفة القناة. ولكن هذه الميزة



دفعت إلى حفر آبار كثيرة وبالتالي إلى الإفراط في ضخ المياه. وقد تعرضت عدة أحواض جوفية للإجهاد مما دفع السلطات إلى منع حفر آبار جديدة.

يخول قانون التوزيع العادل للمياه وزارة الطاقة صلاحية الإشراف على سحب المياه من الأحواض الجوفية. ويمكن فرض رسم إشراف ثانوي على أساس سعر المحصول (كما في الجدول السابق). وتحسب الرسوم بالنسبة لكل منطقة ويجب ما يعادل قيمتها نقداً. وهذا الإجراء يعزز فرضيتنا أن نمو الاقتصاد يحمل معه نشوء أسواق المياه. ومبدئياً، إن وحدة القيمة هي الغذاء الأساسي أو المياه، لأن هذا الوسيط من وسائط التبادل من شأنه تسريع الصفقات أكثر من غيره. وفي نهاية المطاف، سيتم اعتماد مقياس نقدي مع توسع التجارة ضمن النشاط الاقتصادي. ويبدو أن سوق المياه في إيران شهدت مثل هذا التطور.

**استنتاجات:** رغم كون المياه سلعة ثمينة في الثقافة الإسلامية، ورغم أن مصادرها الطبيعية ملك مشترك بموجب الشرع الإسلامي، فقد لعبت السوق دوراً هاماً في إدارة العرض والطلب على المياه منذ قامت الدولة الإسلامية الأولى في شبه الجزيرة العربية. أن نظام حقوق الملكية في الإسلام يجيز لمن يبذل الجهد والمال لسحب المياه من مصدر مشترك الملكية امتلاك حقوق الحيازة الخاصة، شرط حفظ حقوق المنتفعين الآخرين. هذا القرار يوفر الفرصة لمبادلة المياه بسلع أخرى، أي إنشاء سوق للمياه، وهذه المبادلة اتخذت أشكالاً تنظيمية مختلفة في البلدان الإسلامية. ولكن في أيام الدولة الإسلامية الأولى، كان تمويل بناء للسدود وتطوير المكامن المائية يتم عن طريق بيت المال، وقد تولت المؤسسات - الخاصة والعامة - تزويد المياه ونقلها وتوزيعها والإشراف عليها.

تجنح هيكلية المنافع العامة نحو الاحتكار إذا ترك للسوق أمر توفير المياه وتوزيعها ولا يخول الشرع الإسلامي ولا المنطق الاقتصادي خصخصة قطاع المياه بأكمله. وبدلاً من ذلك، يستحسن قيام تنسيق بين القطاعين العام والخاص في ما يتعلق بنشاطات المياه، بحيث يقوم القطاع العام بتأمين التكاليف العامة الثابتة لتزويد المياه وحفظها، بينما يقوم القطاع الخاص بنقل المياه وتوزيعها. وإذا ما سادت القواعد والقيم الإسلامية في سوق المياه، ينتظر للسعر الذي سيجري تحديده أن يكون فاعلاً. وهذا السعر سيكون بمثابة معيار للمياه التي يزودها القطاع العام وبيعها، على أن يشمل سعر البيع متوسط الكلفة الإجمالية للتشغيل. وفي التطبيق العملي، لا ينبغي أن يكون هناك أي تمييز في تسعير المياه. وهذا الاقتراح يتماشى مع النظام القانوني في الإسلام وإدارة العرض والطلب على المياه في إيران.

## إدارة المياه المشتركة مقارنة بين القانون الدولي والإسلامي

الموارد المائية الدولية تشمل المياه السطحية كالأنهار والبحيرات والجداول، كما تشمل المياه الجوفية كالمطبقات والأحواض المائية الجوفية الواقعة تحت السلطة للقانونية لدولتين أو أكثر. إن إدارة هذه الموارد المائية المشتركة يجب أن تأخذ بعين الاعتبار عدة عوامل، بما في ذلك القوانين السارية والأطر القانونية والمؤسسة الراهنة، والموارد المائية الحالية والمستقبلية ومستخدامها، والأحوال المناخية، ومدى توافر المياه في الحوض المعني أو المنطقة المعنية، وكلفة المياه من مصادر مختلفة، وقدرة المستخدمين على الدفع. ويرى هذا الفصل أن الإطار القانوني الفكري للموجود نظرياً يمكن أن يكون صالحاً في إدارة الموارد المائية المشتركة. ولكن في أمور المياه الدولية، ما من قانون واحد وشامل ينطبق عليها.

يعتقد moore, (1992) أنه لا يوجد، في مجال قانون المياه الدولية، تعريف مقبول من الجميع لمبدأ المساواة في اقتسام المياه بين المستخدمين. وبما أن خصائص كل مصدر مائي دولي محسنة هيدرولوجياً (مائياً) ومؤسسياً وقانونياً، فإن القوانين والأنظمة التي تطبق عالمياً على الجميع ليست واقعية ما لم تنقسم بالشمولية والمرونة. وطالما نشأت نزاعات بين الدول التي تشارك في الموارد المائية بسبب الاختلاف على موضوع السيادة. والنزاع يكون دائماً بين الدول الواقعة عند أعالي المصدر المائي وتلك الواقعة على مجراه.

**قانون المياه الدولي والتطبيق :** السياسة المائية الوطنية تتأثر على الأرجح بوقوع البلد عند أعالي الحوض المائي أو على مجراه أكثر مما تتأثر بالقانون الدولي. والضابط الوحيد هو خوف هذه الدول أو تلك من اتخاذ سوابق غير مواتية في تعاملها مع جيرانها وعدم موافقة المجتمع الدولي.

هناك، عادة، خمس نظريات تحكم استعمال الأنهار الدولية (Utton and Teclaff, 1978):

- السيادة الإقليمية المطلقة (مبدأ هارمون) التي تعطي البلدان الواقعة عند أعالي الأنهار السيادة المطلقة على الأنهار التي تمر في أرضها.

- السيادة الإقليمية المطلقة التي تكفل للدول الواقعة على مجاري الأنهار استخدام الأنهار بطريقه ثابتة لا تتغير.

- السيادة الإقليمية المحدودة، أو نظرية الاستعمال المتبادل، التي تسمح باستعمال الأنهار ما دام الاستعمال لا يلحق أذى بالدول الأخرى الشريكة في الأنهار.

- السياسة الإقليمية المحدودة التي تقر بوجود مصالح مشتركة بين الدول المتشاطئة في الأنهار تترتب عليها سلسلة من الحقوق والموجبات المتبادلة.

- تطوير أحواض مساقط المياه أو نظرية مجتمع المصالح التي تدعو إلى التطوير المشترك للأنهار من قبل جميع الدول الشريكة فيها.

وقد أصبحت النظرية الأخيرة هي النظرية الأكثر قبولا من الأسرة القانونية الدولية ( Utton and Teclaff, 1978). وتقر نظرية مجتمع المصالح أن لكل من الدول الواقعة عند أعالي النهر أو عند طرفه مصلحة مشروعة في الموارد المائية، وهي تسعى إلى أن يكون استعمالها متوازناً بما يكفل المصالح المشتركة لجميع الأطراف المعنية (Wilson, 1996). في عام ١٩٦٦، وضعت رابطة القانون الدولي (ILA) قوانين هلسنكي حول استعمال مياه الأنهار الدولية. وقد جسدت القوانين هذا المفهوم وتبنت فكرة الاستعمال العادل.

هذا المفهوم تبنته أيضاً هيئة القانون الدولي (ILC) التابعة للأمم المتحدة عام ١٩٩١، في وضع مسودات المواد الخاصة بقانون استعمال الممرات المائية الدولية في الأغراض غير الملاحية. وقد

راجعت هذه المسودات حكومات الدول الأعضاء في الأمم المتحدة إضافة إلى خبراء في هذا المجال، وقامت بتقييمها في ضوء الملاحظات التي طرحت في اجتماعي هيئة القانون الدولي في ١٩٩٣ و١٩٩٤.

وفي نهاية المطاف، تبنت الهيئة نصاً من من ٣٣ مادة في صيف ١٩٩٤ وقدمته إلى الجمعية العمومية التي وافقت عليه في أيار (مايو) ١٩٩٧ بموجب القرار ١٥/٢٢٩.

**ويمكن تلخيص الأفكار والمبادئ التي تتضمنها مواد هيئة القانون الدولي كما يلي:** تسعى المواد إلى تحقيق توازن بين الاستعمال العادل والمعمول للأنهار الدولية من قبل الدولة الشريكة (المادة ٥) من جهة والرغبة في تقادي إلحاق ضرر كبير بالبلدان الشريكة الأخرى التي تستعمل النهر (المادة ٧) أو ترغب في استعماله في المستقبل من جهة أخرى. وتشدد المواد على التزام الدول الشريكة بحماية الأنهار الدولية والأنظمة اللبينية المتصلة بها (المواد ٥، ٨، ٢٠، ٢١). وتقرض المواد على الدول الشريكة التعاون في الاستخدالم الأمثل للأنهار التي تتقاسم مياهها وحمايتها (المادة ٨) وتقر بان الاتفاقيات بين الدول الشريكة يمكن أن تشمل كامل أحوض الأنهار وأجزاء منها (المادة ٣). ولكن في الحالة الثانية، لا ينبغي للاتفاقيات أن تؤثر بصورة سلبية وإلي حد كبير على البلدان الشريكة الأخرى في استخدام المياه الموجودة في أحواض الأنهر. تقول الفقرة الأولى من المادة ٧ تستثذ الدول ذات المجاري المائية، عند استعمالها لمجري مائي دولي يمر في أراضيها، كافة الإجراءات المناسبة للحيولة نون التسبب في أذي كبير للدول الأخرى التي تستعمل المجري المائي. وتقول المادة ١ حول العلاقة بين مختلف أنواع الاستعمالات: "في حال عدم وجود اتفاق أو عرف بخلاف ذلك، لا يتمتع أي استعمال لمجري مائي دولي بأولوية تلقائية على الاستعمالات الأخرى".

إن نوع المسائل والمعوقات والفرص التي ترافق إدارة الموارد المائية المشتركة يظهر بوضوح، بالنسبة للأنهار، في تاريخ وخلفيات اتفاقية مياه النيل (Flint, 1995)، كما يظهر، بالنسبة للوارد الجوفية، في القضايا الراهنة بين الأردن والمملكة العربية السعودية في ما يتعلق بخزان رم (Naff and Mastom, 1984). فالمياه في مجري النيل تتقاسمها ثماني دول بين منبع النهر ومصبه على البحر المتوسط، وهي: رواندا وأوغندا وتنزانيا وكينيا وزانير وإثيوبيا والسودان ومصر. والدول الأساسية المشاركة في النهر، من حيث النفوذ السياسي والمادي، هي مصر، أما البلدان الواقعة عند أعالي النيل الأزرق والنيل الأبيض فهي في وضع ضعيف نظرا لعدم الاستقرار السياسي والاقتصادي فيها. وخلال السنوات الأولى لاستقلال مصر احتفظت مصر بالسيطرة على أواخر مجري النهر في المفاوضات مع البريطانيين حول استعمال السودان لمياهه. وفي عام ١٩٢٩، جرى التوصل إلى اتفاق بين مصر والسودان قضي بتوزيع مياه النيل بين الطرفين. وقد أعيد النظر في اتفاقية مياه النيل وأبرمت من جديد في عام ١٩٥٩.

وفي تموز (يوليو) ١٩٩٣ تم التوصل إلى اتفاقية عامة قائمة على أساس القانون الدولي بين الدول الواقعة عند أسفل مجري النهر والحكومة الأثيوبية ينتظر لها أن تفتح عهدا جديدا من التعاون بين هذه الأطراف. وتتضمن هذه الاتفاقية بندا ينص على أن الدول الواقعة عند أعالي الأنهار قد وافقت على عدم التصرف بطريقة يمكن أن تؤذي الدول الواقعة أسفل مجراه، كما وافقت على التشاور والتعاون حول المشاريع ذات المنفعة المشتركة التي ستقام على النهر في المستقبل.

وأخيرا، يمكن القول أن الدول الشريكة في نهر النيل تتطلع إلى التطورات الجديدة في القانون الدولي للمياه بما في ذلك دراسة هيئة القانون الدولي حول المجاري المائية، أملا في التوصل إلى التعاون والتسيق في المستقبل.

والمنطقة التي تتناولها الدراسة البحثية هنا، كدراسة حاله، حول الموارد الجوفية المشتركة، هي خزان رم المائي الذي يمتد ٤٠٠ كيلومتر، قرب تبوك في المملكة العربية السعودية شمالا عبر الأردن إلى الطرف الشمالي للبحر الميت. وقد وصل استغلال المياه الاحفورية في خزان رم إلى حد "السحب من رأس المال". ولعل التصرف الحكيم يقضي بالحرص على معدل استغلال هذا الخزان الجوفي ومدته والعمل على إيجاد بدائل لتطوير موارده بشكل دائم طويل الأمد. وفي الوقت الحالي، تبدو مسألة

التطوير المستدام معقدة جراء الاستغلال الواسع لهذا المورد المائي في منطقة تبوك وبسبب الخطط الأردنية المتعلقة باستعمال هذا الخزان الجوفي. وتري أحدي الدراسات حول المصادر البديلة اللازمة لتلبية الطلب الوطني على المدى البعيد، أن ثمة حاجة إلى ٥٠-٧٠ مليون متر مكعب سنوياً من مخزون رم المائي لمد حاجات مدينة عمان. وتنتظر دراسات أخرى إلى موضوع الكميات المطلوبة من رصيد الخزان، معتبرة أن توفير المياه منه بشكل مأمون لمدة مئة عام يقضي بالا تجاوز كمية السحب حدود ١١٠ ملايين متر مكعب في السنة (Thames water, 1988). وفي الوقت الحاضر يفوق استعمال المملكة العربية السعودية للمخزون لاستعمال الأردن.

وقد أجري الجانبان محادثات حول الموضوع دون للتوصل إلى نتيجة حتى الآن. أن عدم وجود آلية قانونية ومؤسسية مشتركة بين الأردن والسعودية يستدعي وضع اتفاقية مشتركة للمياه قائمة على مبادئ القانون الدولي أو الإسلامي.

**مبادئ القانون الدولي والشرع الإسلامي حول المياه :** إن بعض الأقوال للمانورة الإسلامية ذات الدلالات المحددة بالنسبة لتخطيط شؤون المياه وإدارتها التي تدور حول الاستعمال العادل والمعتول للمياه وملكيته والأذى الكبير وواجب التشاور والمحافظة على البيئة والأنظمة البيئية. وهذه الأمور نجدها في ما يلي من حيث علاقتها بمبادئ القانون الدولي للمياه مع التشدد على مواد هيئة القانون الدولي.

**الاستخدام العادل والمعتول :** عن السبيل الأفضل لمعرفة كيفية استعمال المياه بصورة مفيدة، في نظر الإسلام. هو الرجوع إلى أحكام العريضة المتعلقة بإساءة استعمال الحقوق. فاستعمال الحقوق تحكمه أنظمة أخلاقية وقانونية. والأنظمة الأخلاقية تستدعي حسن السلوك واحترام الآخرين والتفقد بالمعايير المتعارف عليها.

والشرع الإسلامي يمنع التبذير مهما كان نوعه، وخاصة الهدر في استعمال المياه. ويرى الفقهاء المسلمون أن لكل إنسان الحق في الاستفادة مما هو متاح، أي خال من أية قيود أو شروط تحول بشكل من الأشكال دون توفره لجميع بني البشر. وهكذا، يستفيد الناس من الأنهار والبحيرات غير المملوكة كما يستفيدون من الهواء والضوء. ومع أن الماء يمكن استعماله لأغراض متنوعة، فلا حق لمستخدمه في التصرف به أو الاستفادة منه بطريقة تسيء إلى الآخرين.

المساحات الواسعة من المياه التي لا تتسبب بمشكلة في محاصصة المياه، يشترك فيها الجميع بالتساوي. أما الجداول الصغيرة أو البحيرات فإنها تخصص أولاً للسكانين بالقرب من مصدر المياه. ولكن، إذا لم يكن الماء متوفرًا بكميات تكفي لتلبية حاجات الجميع، يتم تخصيص المياه على النحو التالي:

- إذا كان سحب مياه الجدول أو مصدر المياه لا يحتاج إلى وسائل إصطناعية، فإن من هم أقرب إلى المصدر يأخذون الماء أولاً، يليهم مباشرة من يأتون في الدرجة الثانية في القرب وهكذا. والذين يشغلون أرضاً مرتفعة لهم الأولوية في المياه على من يشغلون الأراضي المنخفضة.
- إذا كان جريان المياه يتطلب جهداً، فإن التخصيص يكون على أساس عدة عوامل، بما في ذلك النفقات واليد العاملة التي تقدمها كل دولة، وحجم سكانها وحاجاتها المنزلية والزراعية والصناعية.
- وفي كلتا الحالتين، تطبق أحكام الشريعة الإسلامية في ما يتعلق بتزويد الفائض من المياه إلى الآخرين المحتاجين تطبيقاً صارماً.
- وبشكل أعم، يقر الإسلام بالأولويات التالية في استعمال المياه:
- حق الشفة أو للشرب
- الاستعمال المنزلي، بما في ذلك ساقية الحيوانات
- ري الأراضي الزراعية
- الأغراض التجارية والصناعية

ليس في القانون الدولي تعريف مقبول للمساواة في مسألة المياه. ولكن قواعد هلسينكي حول استعمال مياه الأنهار الدولية تحدد عدة عوامل يعتقد أن لها تأثير في موضوع المساواة. فالفضل الثاني من قواعد ربطة القانون الدولي ينطرق إلى الاستعمال العادل لمياه الأحواض الدولية، حيث جاء في المادة الخامسة: "تقوم البلدان التي تتمتع بمجار للمياه في أراضيها باستخدام المجري المائي السدولي بطريقة عادلة ومعقولة. وبشكل خاص، يجري استعمال وتطويع مجري ماء دولي من قبل دول المجري بغية استخدامه على أفضل وجه وبصورة مستدامة والاستفادة منه، مع الأخذ في الاعتبار مصالح دول المجري المعنية، بما يتماشى مع الحماية الكافية للمجري".

إن العوامل التي ينبغي أخذها في الاعتبار عند تحديد الحصص المعقولة لكل دولة معنية بالحووض المائي هي جغرافية الحوض، ووضع الهيدرولوجي ومناخاته، والاستخدام السابق لمياهه، والحاجات الاقتصادية والاجتماعية لكل دولة من دول الحوض، والسكان الذين يعتمدون على مياه الحوض في كل دولة والكلفة المقارنة للوسائل البديلة الكفيلة بسد الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية بكل الدول، ومدى توفر الموارد الأخرى، وتجنب الهدر غير المرر في استخدام مياه الحوض، ودرجة تلبيسة حاجات هذه الدولة أو تلك من دول الحوض دون إلحاق أضرار كبيرة بدول الحوض الأخرى.

**ملكية المياه:** لقد تناول موضوع ملكية المياه، في هذا الكتاب، كل من قدوري وجبار ونهدي وكابونيرا، وكما ذكرنا في كتاباتهم، إن أي تحكم بالمياه لا ينطوي على الحيلة بمعناها الأدق - أي التخزين في خزان أو بركة أو وسيلة أخرى تحصر المياه ضمن حدود واضحة المعالم - لا يعتبر نوعاً من الملكية. وعليه، وإن كان ممكناً اعتبار الآبار والينابيع الاصطناعية ملكية خاصة، فإن مياهها لا يمكن اعتبارها أبداً ملكية خاصة ما لم تجر حيازتها.

لذلك، من المفهوم عموماً في الشرع الإسلامي، أنه رغم حق الناس في الاستفادة من الماء المباح، تغل المياه تحت إشراف القانون وحمايته المباشرة. وبهذا المعنى، يمكن لأي إنسان أن يسعى إلى الحصول على أمر قضائي بتثبيت حق مائي أو حماية هذا الحق. وهذه المطالب يمكن إثارتها في وجه أي شخص يدعي الملكية الخاصة للمياه أو ضد أي شخص يمنع آخرين من استعمال هذه المياه.

كذلك، إن ملكية المياه بموجب القانون الدولي للمياه تقبل دائماً بأن يكون للدول الحق السيادي في اكتشاف واستغلال مواردها الطبيعية الخاصة. ولكن يقع على عاتق الدول التزام موازن يقضي بمعرفة نتائج أعمالها على الدول المجاورة وتحمل عواقب أي تلوث تسبب فيه.

**الضرر الكبير والتعويض:** ثمة حديث مشهور للرسول (صلى الله عليه وسلم) يخاطب فيه المؤمنين "لا ضرر ولا ضرار". وانسجاماً مع هذا الحديث، يعطي الشرع الإسلامي أولوية للمصلحة العامة ومراعاة المبادئ التالية:

- التخلص من الممارسات المؤذية.
- التساهل تجاه الممارسات المؤذية في حالة واحدة فقط وهي تجنب اللجوء إلى ممارسات أخرى تعتبر أشد ضرراً.
- يستحسن تلافي وقوع الضرر بدلاً من إعطاء التعويضات.

يتم تطبيق الشرع الإسلامي إما مباشرة من خلال التطبيق الخاضع للمراقبة أو من خلال اللجوء إلى القضاء. لذلك فإن المياه التي تندرج تحت الفئة العامة من الملكية العامة تخضع للإشراف الحكومي المباشر ويتولى المسئولون الحكوميون تطبيق كافة البنود الخاصة بها. ويكون عقاب من يخرق هذه الأحكام السجن أو دفع الغرامة، ولكن من خلال دفع الغرامة في أغلب الأحيان.

تنص المادة السابعة من المواد النهائية الخاصة بهيئة القانون الدولي على أن تقوم دول المجري باتخاذ كافة الإجراءات المناسبة للتأكد من عدم إلحاق نشاطاتها أي ضرر بارز بدول المجري الأخرى. وعلاوة على ذلك في حال إلحاق ضرر بارز، يتعين على الدولة المتسببة في الضرر التشاور مع الدولة التي لحق بها الضرر لمعرفة ما إذا كان استعمال المياه الذي تسبب في الضرر هو استعمال معقول وعادل، وإدخال أية تعديلات لأزمة على الاستعمال لتخلص من الضرر أو الحد منه وأخذ التعويض حيثما يكون هذا مناسباً.

**التشاور:** الشورى هي في نظر الإسلام أحد أركان اتخاذ القرار من قبل الحكومات والمسؤولين الحكوميين. ويعتقد المسلمون أن الله أمر الرسول بالتشاور مع الناس قبل اتخاذ القرار وفي القانون الدولي للمياه، تقع على عاتق الدول أيضاً مهمة التشاور مع الدول المتجاورة في حال التفكير في استغلال مورد مائي يمر عبر هذه البلدان. وثمة احتمال بأن تكون لهذا التدبير نتائج تغطي حدود الدولة إلى دول الجوار.

**الحفاظ على البيئة والنظام الأيكولوجي:** تناول عامري في هذا الكتاب أهمية الحفاظ على البيئة في نظر الإسلام. والمثال الثاني الذي يشدد على أهمية الحفاظ على البيئة هو حديث الرسول "لا يغرس رجل مسلم غرساً ولا زرعاً فيأكل منه سبع أو طائر أو شيء إلا وكان له فيه أجر. وبالطريقة ذاتها، تنص مواد رابطة القانون الدولي أنه يتوجب على دول المجرى، منفردة أو مجتمعة، حماية النظام البيئي لمجرى مياه دولي والمحافظة عليه (المادة ٢٠)، والحيلولة دون تلويث المجرى والعمل على الحد من تلوثه والسيطرة عليه.

**استنتاجات:** يمكن الاستنتاج من المقارنة السابقة بين قانون المياه الدولي ومبادئ المياه الإسلامية أن هناك قواسم مشتركة بينهما، وأن بالإمكان الخروج بمنهجية مشتركة. والخصص المعقولة، والمساواة، والمصلحة العامة، والتشاور، والمحافظة على المصلحة العامة والنظام الأيكولوجي، وهي من العناصر الرئيسية التي تخطر في البال. وعلى كل حال، ثمة نقص في الأدبيات حول نظرة الإسلام إلى المياه المشتركة. وهناك حاجة إلى المزيد من الجهد لوضع سياسة إسلامية لإدارة المياه تشمل المياه المشتركة.

أننا نوصي بتنظيم ورشة بين العلماء المسلمين وخبراء المياه في العالم الإسلامي تخرج برأي موحد حول موقف الشرع الإسلامي من المياه المشتركة. وبعد ذلك يصار إلى تأسيس مجلس استشاري يضم نخبة مختارة من الخبراء والعلماء من مختلف أنحاء العالم الإسلامي، تكون مهمته وضع سياسات إسلامية للمياه ووضع قانون إسلامي للمياه. وفي حال وضع الأساس لقانون إسلامي حول المياه المشتركة، يمكن إقامة مشروع نموذجي يشمل مختلف الحالات في البلدان الإسلامية، لترجمة الأقوال إلى أفعال.

## الأسواق عبر القطاعية للمياه في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا<sup>(\*)</sup>

تصبح المياه يوماً بعد يوم القضية الأولى للتنمية في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. فالطبيعة القاحلة لمعظم بلدان المنطقة والنمو السكاني المرتفع والتوسع المدني كلها تخلق تفلوتا حاداً. وبما أن معدل النمو المدني في البلدان الإسلامية الأقل نمواً في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا أعلى من المتوسط الإجمالي لجميع الدول الأقل نمواً بأكملها، إذ يبلغ ٣.٢% مقابل ٢.٩% في الفترة ١٩٩٥-٢٠١٥، فإن الاستيطان غير الرسمي في كافة بلدان المنطقة أخذ بالتزايد. إن المجتمعات الحضرية والمجتمعات المحيطة بالمدن قلما تتوفر لها المنافع العامة، إما لأن هذه المدن هي دون تخطيط أو بسبب قيود قانونية أو سياسية مفروضة على المنافع.

يعتمد العديد من السكان في المجتمعات المحلية على المصادر غير الرسمية من المياه التي يحصلون عليها من الباعة الذين ينتمون إلى القطاع الخاص. وفي البلدان الأقل نمواً، يبلغ معدل ما تدفعه العائلة الواحدة لكل وحدة من المياه ١٠-٢٠ ضعفاً أكثر من السكان الذين تصلهم مياه الشبكات العامة، وهذا الرقم ربما يصل إلى ١٠٠ ضعف في بعض البلديات (Bhattia and Falkenmark, 1993). وتظهر دراسة حول الأسعار التي يدفعها فقراء المدن الذين لا تصل إليهم مياه الشبكة في البلدان الإسلامية عدم وجود أية معلومات عن الموضوع. وعلى كل حال، مرت مدينة عمان خلال الحر غير الاعتيادي الذي شهده في صيف ١٩٩٨ بأزمة مياه حادة رافقها انتشار الرائحة. واضطر الناس إلى شراء المياه من الباعة المتجولين، حيث بلغ سعر المياه المنقولة بالسيارات، في السوق السوداء، ١٤ دولاراً للمتر المكعب الواحد (بينو والبيروتي، ١٩٩٨). وحتى في ظل المناخ الطبيعي، يدفع بعض الفقراء في الأردن أسعاراً مرتفعة جداً للمياه. وتظهر إحدى الدراسات غير الرسمية (التي أجراها المركز الدولي لبحوث التنمية خلال رحلة إلى عمان في كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٨) أن سكان مخيم الحسين الذين لا تصل إليهم مياه الشبكة العامة يشترون المياه من جيرانهم الذين تصل إليهم مياه الشبكة بأسعار تصل إلى دولارين للمتر المكعب الواحد، أي أربعة أضعاف السعر الذي يدفعه المشتركون العاديون من الجيران، بما في ذلك سعر خدمات الصرف الصحي. وهذا أعلى من الكلفة الافتراضية القصوى لتحلية مياه البحر وتوزيعها في المملكة العربية السعودية، المجاورة للأردن والبالغة ١.٨٠ دولار للمتر المكعب الواحد (عبد الرحمن). كذلك يظهر تقييم أجرى بدعم من المركز لأوضاع المياه في جاكارتا أن السكان الذين لا تصل إليهم المياه من الشبكة العامة يدفعون ما يصل إلى ٢٥% من دخلهم على المياه.

إن موضوع المياه والمساواة في الحصول عليها في بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا يحتاج إلى مزيد من البحث من خلال إجراء دراسات منهجية رسمية. وحقيقة الأمر، أن الفقراء الذين لا تصلهم مياه الشبكة يسكنون في مناطق باتسة غير مرخص لها رسمياً ولا تصل إليها مياه الشبكة، وهذا هو سبب تجاهل معظم الباحثين لهم. ورغم ذلك، ما من سبب يدعو إلى الاعتقاد أن الأسعار التي يدفعها فقراء المدن ثمناً للمياه التي تأتاهم من خارج الشبكة هي أقل في بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا مما هي عليه في البلدان التي تتوفر معلومات عنها. ولا جدل في أن الوضع الراهن مجحف وأن الحق الأساسي في استعمال المياه أو حق الشفء يجري تجاهله.

كيف يمكن معالجة الوضع؟ أن زيادة توفر المياه داخل مناطق المدن تقتضي لجوء البلديات إلى سلسلة من الخيارات المتعلقة بإدارة الطلب على المياه، بما في ذلك زيادة التعريفة. وإذا كان بالإمكان تحقيق بعض الوفرة في المياه من خلال الاقتصاد في الاستهلاك المنزلي، فإن كمية الوفرة تظل محدودة لأن الناس في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا يتسملون المياه بحرص أصلاً. أن النمو السريع في

(\*) المصدر: ناصراً. فاروقي

عدد السكان يعني تخصيص المزيد من المياه للاستعمال المنزلي. والسياسة المائية في إسرائيل، مثلاً، تقضي في حال النمو السكاني الحضري أن تكون الأولوية دائماً في تخصيص المياه للاستعمال المنزلي في المدن، تليها تلبية حاجات الصناعة ثم حاجات الزراعة. وأخيراً نظراً لمعدل النمو الحالي في التوسع الحضري ومعدل الاستهلاك الثابت للمياه في القطاعين الصناعي والمنزلي مجتمعين والمتوقع أن يبلغ ٣٤٢ لتراً للفرد الواحد في اليوم سنة ٢٠٣٠، فإن نسبة ٨٠% من المياه العذبة في إسرائيل سيجري استعمالها لسد حاجات تلك المدن والصناعة ونسبة ٢٠% في الزراعة (Lundqvist and Gleick, 1997). من أين ستأتي مياه بهذا الحجم؟ مع أن النسبة تختلف من بلد إلى آخر، فإن المياه في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا تخصص عادة بنسبة ١٠% للصناعة و ١٠% للقطاع المنزلي و ٨٠% للزراعة. إن الطلب المنزلي في تزايد، حتى مع إعادة استعمال المياه، كما أن حاجات الصناعة في تزايد مع توجه بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا نحو التصنيع. إذاً، لابد للمياه أن تأتي من الزراعة. ولكن ما هي الآلية للتحويل بين القطاعات؟ للكثيرون يرون أن يترك للسوق تنظيم أمورها، وحتى لو كانت تعريفه المياه منخفضة فإن قيمة المياه في مناطق المدن تفوق قيمة المياه المستعملة في الزراعة بعشرة أضعاف على الأقل (Gibbons, Bhattia et. al. 1995، ص ٦).

لقيت أسواق المياه المنظمة نجاحاً في البلدان المتقدمة كشمالي والولايات المتحدة ففي ١٩٩١، خلال فترة الجفاف، اشترى بنك كاليفورنيا المائي للمياه من المزارعين بحوالي ٠.١٠ دولار أميركي للمتر المكعب الواحد، أي بربح يزيد ٢٥% عما كان يمكن أن يحققه هؤلاء من الزراعة. ثم قام البنك ببيع المياه بسعر متوسطه ٠.١٤ دولار للمتر المكعب الواحد لتلبية الحاجات الملحة في المدن والزراعة (Bhattia and Falkenmark, 1993).

وفي شيلي، يسمح قانون المياه بالنقل والتحويل فمدينة لاسيرينا، مثلاً، قامت بسد الحاجات المتزايدة من المياه عن طريق شرائها من المزارعين بكلفة أدنى بكثير مما لو ساهمت في بناء سد بوكلار الذي تم تأجيل تنفيذه إلى أجل غير مسمى (Postel, 1995).

وفي الأردن، دفعت الحكومة للمزارعين ١٢٠ دولار أميركي لكل هكتار لقاء عدم زرع الخضار والمزروعات السنوية في ١٩٩١، وهذا مثل ناصع على المتاجرة بحقوق المياه الثابتة (Shatanawi and Al-Jayyousi, 1995).

نرى هل يمكن إعادة توزيع حصص المياه بين القطاعات، من خلال الأسواق بطرق عادلة وثابتة ومجزية اقتصادياً في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وبما يتماشى مع العقيدة الإسلامية التي تعتبر اللقوة الاجتماعية الثقافية التي تترك بصماتها على المعتقدات والسياسة في المنطقة.

**أسواق المياه في الإسلام:** لا معنى للبحث في جدوى أسواق المياه كوسيلة لإدارة المياه بعدالة أكبر في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، سالم تكن متوافقة مع الإسلام، ولابد من الإقرار بأن تأثير الإسلام يختلف من بلد إلى آخر. فبعض البلدان، كنونس مثلاً، قد "تغربت" تماماً، بينما تمتلك بلدان أخرى، كإيران والمملكة العربية السعودية، دساتير قائمة على الشريعة. ولكن الإسلام بوجه عام، له تأثير عظيم على المسلمين في المنطقة البالغ عدد سكانها نحو ٣٠٠ مليون نسمة.

إن مدى السماح بإنشاء أسواق للمياه في الإسلام يتوقف على ما إذا كانت الشروط التالية المطلوبة لقيام هذه الأسواق مقبولة دينياً: حيارة الأفراد أو للجماعات لحقوق خاصة في المياه، استبعادهم لنقل وتحويل هذه الحقوق إلى الغير، واستردادهم للكلفة من جراء المتاجرة بحقوقهم المائية مع الغير.

يمكن امتلاك وبيع السلع الخاصة والسلع الخاصة المقيدة، وإذا كان بالإمكان تسعير المياه لاسترداد كلفتها ثم بيعها، فمن الواضح أنه يمكن المتاجرة بها بين القطاعات وضمن القطاع الواحد. فضمن القطاعات خاصة قطاع الزراعة، جرى بيع المياه في البلاد الإسلامية في بلدان مثل إيران، قديماً في بلاد فارس بعد مجيء الإسلام وحديثاً بعد الثورة الإسلامية.



والنظام القانوني في الإسلام يعترف بمؤسسة السوق في إجراء الصفقات الخاصة بالمياه. وفي كل من إيران والمملكة العربية السعودية، ليس قبض التعريفات لاسترداد تكاليف تزويد مياه الشرب مسموحاً به وحسب بل هو معترف به قانوناً.

من الواضح إذاً، أن الإسلام يسمح بقيام أسواق خاصة وعمامة للمياه، وفرض تعريفات لاسترداد التكاليف بالنسبة لمعظم فئات المياه. السؤال الذي يبقى مطروحاً هو : هل أسواق المياه بين القطاعات تسمح بإعادة توزيع حصص المياه ضمن إطار إسلامي؟

هذا السؤال يمكن الإجابة عنه عبر معرفة رأي الشرع الإسلامي بالنسبة لأولوية الاستعمال. يرى علماء المسلمين أن أولوية استعمال المياه في المجتمع الإسلامي كانت عادة على النحو التالي : أولاً، للأغراض المنزلية (حق أرواء العطش - حق الشفيعه - حق وجوب نظافة المياه وطهارتها)، ثانياً، لسقاية الحيوانات الداجنة وثالثاً للزراعة (ملاحظ ١٩٩٥).

وكما ذكر عبد الرحمن مع أن هذا الموضوع لم يبحث مطولاً في المراجع الإسلامية إلا بلدنا مثل المملكة العربية السعودية تخصص المياه عادة للأغراض الصناعية والترفيهية بعد تلبية الحاجات المنزلية وسقاية الحيوانات والزراعة.

ومن الواضح أنه مع نمو السكان وتغير أنماط السكن، أي تحول المجتمع من ريفي زراعي إلى منفي وصناعي، لا تكون إعادة النظر في تخصيص المياه مسموحة وحسب بل ضرورة لتوفير المساواة وسيادة قانون حق الشفيعه. ومن الناحية النظرية، الأرجحية الصريحة للاستعمال المنزلي وسقاية الحيوانات على الري تجعل إعادة التخصيص أكثر قبولا في البلدان الإسلامية منها في البلدان غير الإسلامية. والحالة هذه تستطيع الدولة التي تعتبر ممثلة للشعب وحامية للضعفاء، أن تتدخل، بل يجب عليها أن تتدخل لتحديد أولويات استعمال المياه.

**الشروط الواجب توافرها في أسواق المياه:** في بعض أنحاء الولايات المتحدة، وفي شيلي، تتوفر الشروط اللازمة لأسواق المياه العادلة، ولكن هل تتوفر في بلدان أخرى؟ أن الحد الأدنى من الشروط المطلوبة يتضمن وجود أطر قانونية، ومؤسسات، وآليات ناضجة، وسياسات اقتصادية وبنى تحتية مناسبة.

وقبل وجود أسواق للمياه تتولى عملية التخصيص، لابد أولاً من وجود حقوق ملكية واضحة للمياه بمعزل عن ملكية الأرض، وهذه الحقوق يجب أن تكون قابلة للتداول.

وبضافة إلى شيلي والولايات المتحدة، أقمت في السنوات الأخيرة عدة ولايات أوسترالية والمكسيك وبيرو إلى إرساء حقوق الملكية للمياه (Chaudhuri, 1996). وكما ذكرنا، يجيز الإسلام وجود حقوق ملكية خاصة وواضحة للمياه قابلة للتبيع والشراء بمعزل عن ملكية الأرض ولكن هذا ليس بالضرورة واضحاً في التشريعات الحالية في بعض بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.

كذلك، لابد من وجود قانون يحمي البيئة وحقوق المياه العائدة لأطراف ثالثة من الأفراد في السحب، أن حماية البيئة من التلوث وحقوق الغير في المياه، بما في ذلك النبات والحيوان، أمر مطلوب في الإسلام. وعلى سبيل المثال، يقول النبي (صلى الله عليه وسلم) ' أن هناك أجراً لخدمة أي كائن حي ' في كل كبد رطبة أجر<sup>(١)</sup>. كما يقول ابن من يخفر بئراً في الصحراء ليس عليه أن يمنع البهائم من أرواء عطشها من تلك البئر<sup>(٢)</sup>. وقد حدد قانون المجلة (مجلة حول القانون المدني العشائني) للحريم بأنها المناطق المحمية التي يمنع حفر آبار فيها من شأنها أن تعرض للخطر نوعية إمدادات المياه العائدة إلى مصدر حالي للمياه.

والإسلام يجعل المرء مسؤولاً عن منع الماء عن الغير أو إساءة استعماله، بما في ذلك تلويث المياه النظيفة أو الحط من نوعيتها يقول الرسول (صلى الله عليه وسلم) ' ثلاثة لا يكلمهم الله يوم القيامة ولا يزكهم ولهم عذاب اليم: رجل على فضل ماء بطريق يمنع منه ابن السبيل.....'.

إضافة إلى ذلك، من الضروري وجود مؤسسة تقوم بدور الوسيط بين البائعين والمشتريين لتطبيق شروط التجارة العادلة. يمكن لروابط مستخدمى المياه أن تلعب دوراً حاسماً، بل يوسعها أن تكون بديلاً للعمل القانون الرسمي وبمثابة مجموعات ضغط تقوم بتعزيز فعالية البيروقراطية وقد يكون ممكناً

للتريثيات التقليدية لاقتسام المياه، وشبكات التوزيع - كالنظام اليميني لاقتسام مياه الري خلال موسم الفيضان (سدود صغيرة تبني في موسم الفيضان بتعاون أبناء المجتمع المحلي). وآليات التخصيص أن تتحول إلى شبكات لحقوق المياه.

إن المفهوم الأكاديمي الحديث الخاص بإدارة الموارد بمشاركة المجتمع والتنمية التعاونية كان موجوداً دائماً في إيران. وقول الرسول " المسلمون شركاء في ثلاث : الماء والكأ والنار" ينطوي على حق المشاركة في إدارة هذه الموارد الثلاثة من الملكية المشتركة. كذلك، يصف القرآن المؤمنين بأنهم أولئك الذين "أمرهم شورى بينهم". إن تطبيق الشورى كان أيضاً مطلب النبي محمد عليه السلام. وانسجاماً مع القوانين التي تضمن التجارة العادلة للمياه، قد تكون هناك حاجة إلى نوع من إزالة القيود التنظيمية الحكومية لتمكين مؤسسات القطاع الخاص من الدخول رسمياً إلى سوق المياه والسماح بارتفاع الأسعار. ومع أن من الأهمية بمكان في الإسلام وجود حاكم عادل ينظم شؤون الدولة حماية للضعيف، فإن التدخل الحكومي الشديد في السوق، بما في ذلك تحديد الأسعار، غير مستحسن.

أن زيادة أسعار المياه في مناطق المدن تؤدي إلى انخفاض الطلب لدى المستهلكين الذين تصلهم المياه بالشبكة، وتقدم في الوقت نفسه حوافز اقتصادية لأسواق المياه بين القطاعات. إن المجال واسع لزيادة أسعار المياه للمشاركين من الطبقتين الوسطى والعليا- فأسعار المياه في البلدان الأقل نمواً أدنى عادة من سدس الكلفة الكاملة لتزويد المياه (Bronsro, 1998)، إن الكلفة الكاملة للفعلية لتوفير خدمات المياه تختلف من بلد إلى آخر، ولكن في إسرائيل، البلد الوحيد في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا الذي يتقاضى الكلفة الكاملة للمياه في المناطق الحضرية، يبلغ السعر، بما في ذلك كلفة معالجة مياه الصرف، دولاراً واحداً للمتر المكعب الواحد.

إن التسعير على أساس الكلفة الكاملة مسموح به في الإسلام، ففي إيران، حيث القانون قائم على أساس الشريعة، يتوجب بيع مياه الري على أساس متوسط الكلفة (تضم كلا من تكاليف التشغيل والصيانة وأهلاك رأس المال). وهذا الشرط منصوب عليه في قانون التوزيع العادل للمياه لعام ١٩٨٢، الذي يبرر عنوانه التسعير على أساس الكلفة الكاملة.

وبالنسبة للمناطق الحضرية، يجيز قانون عام ١٩٩٠ استرداد (متوسط) الكلفة الكاملة بما في ذلك التكاليف الرأسمالية والإهلاك. ونتيجة لهذا القانون، زادت التعريفات عام ١٩٩٦ بنسبة ٢٥-٣٠% على الاستهلاك المنزلي الذي يتخطى ٤٥ متراً مكعباً في الشهر، بينما ارتفعت تعريفات الإستهلاك التجاري والصناعي أكثر من الاستهلاك المنزلي، بخلاف السياسة التي كانت متبعة في السابق (Sadr).

أين موقع الفقراء من كل هذا؟ أولاً، في كل مدينة من مدن الشرق الأوسط وشمال أفريقيا يتيح فرض سعر واقعي للمياه مجال الاستثمار مجدداً في الشبكات لإيصال المياه إلى الفقراء بسعر أدنى مما يدفعه هؤلاء حالياً، وإن كان أعلى مما يدفعه سكان المدن الذين تصل إليهم المياه بالشبكات. في ساحل العاج، عام ١٩٧٤ لم يكن يحصل على المياه السليمة سوى ٣٠% فقط من سكان المدن و ١٠% من سكان الأرياف ولكن النسبة ارتفعت عام ٨٩ إلى ٧٢% لسكان المدن و ٨٠% لسكان الأرياف (من خلال نقاط التوزيع). ويعود سبب هذه الزيادة إلى السماح لشركة توزيع المياه، وهي شركة خاصة، بزيادة تعريفه المياه في المدن إلى ما فوق مستوى التكاليف الحديثة للمدى البعيدة، وخاصة بالنسبة للمستهلكين الصناعيين (Bhattia et. al., 1995). ثانياً، يمكن وضع هيكلية للأسعار تؤمن الإمدادات الضرورية من المياه لكل الناس، كما هو الحال في إيران حيث يتلقى الجميع بصورة أكيدة نحو ٣٠ لتراً للفرد الواحد في اليوم، أو ما يعادل خمسة آلاف لتر لكل بيت في الشهر الواحد، على افتراض أن معسل أفراد الأسرة هو ٦ أشخاص (Sadr). وهذه الكميات تقارب المستوى الأساسي الذي يحتاج إليه الفرد في نظر (Lundqvist and Gleick, 1997) والبالغ ٥٠ لتراً للفرد الواحد في اليوم. وأخيراً يصرى عدة خبراء اقتصاديين أن الحكومات يجب أن تدعم المداخل لا المياه وهذا الرأي يتفق مع رأى الإسلام حيث تحتل الزكاة دوراً مركزياً في إعادة توزيع الثروة والتي تعتبر فرضاً على كل مسلم إذا سمحت أوضاعه المادية بذلك.

أخيراً، لا بد من وجود بني تحتية لنقل المياه من البائع إلى المشتري، دونما حاجة إلى تكاليف معروفة في عقد الصفقات ولا تملك معظم بلدان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا كهذه، لكن بعضها يملك هذه البنية، كالأردن وكذلك بعض الدول من خارج المنطقة كباكستان.

**مشاكل وصعوبات:** المشكلة إذن، هي أن عددا كبيرا من بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا والبلدان النامية الأخرى لا يملك الشروط المصيبة لإنشاء أسواق المياه. إن الصعوبات التي تحول دون وجود هذه الشروط تتمحور حول إدارة المياه لتشمل بعض أعقد وأصعب تحديات التنمية في بلدان عدة، كضعف المؤسسات والأجلاف في الحصول على حقوق الأراضي والمياه. ولكن هذا لم يمنع انتشار أسواق مياه غير منظمة بين القطاعات في بلدان مثل بنغلادش والبرازيل والهند وفي بلدان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا كالأردن وفلسطين.

والواقع أن بعض المتاجرة بالمياه يجري في كل مدينة من مدن المنطقة، إن لم يكن بين القطاعات فضمن القطاعات، غير أن نشوء أسواق دون تخطيط أو ضوابط كهذه يؤدي مصالح أطراف ثالثة كما يؤدي البيئة. ويظهر البحث الآتي التحديات التي تواجه نشوء أسواق عادلة ونشطة للمياه.

أحدى المشاكل هي أن عدم وجود ضوابط حكومية أدى غالباً إلى مؤثرات من أطراف أخرى وتدخلات خارجية. لهذا نرى أن المزارعين الفقراء في بيهار، في الهند، يبيعون المياه الجوفية للمزارعين الأغنياء أو إلى السكان المقيمين في محيط المدن للاستعمال المنزلي. وقد أدى دعم الدولة لأسعار الكهرباء إلى الإفراط في الضخ والسحب الكثيف للمياه في عدة مواقع وإلى تدني مستوى النطاق المائي الجوفي. وهذا بدوره يعني أن المزارعين الأفقر الذين لا يستطيعون حفر آبار بعمق الآبار التي يحفرها المزارعون الأغنياء لم تعد لديهم القدرة للوصول إلى المياه الجوفية. ومن شأن انخفاض مستوى النطاق المائي الجوفي أن يؤدي في نهاية الأمر إلى جفاف الجداول التي تتغذى من المياه الجوفية.

علوة على ذلك، رغم ما يقوله الإسلام عن الحاجة إلى توفير المساواة للضعفاء والفقراء في المجتمع، فإن افتقار الفقراء إلى النفوذ والقوة هو الخيط الجامع في البلدان الإسلامية وغير الإسلامية. وما من شك في أن العديد من الأنظمة في البلدان الإسلامية لا تتبع مبدأ للشوري الذي يمكن المواطنين من المشاركة في تخطيط المشاريع التي لها تأثير عليهم.

وتوصي إحدى الدراسات التي تتناول إمكانات أسواق المياه في الأردن بتعزيز روابط مستخدمي المياه خاصة في المرتفعات والأغوار الجنوبية، كي تقوم بمساعدة صغار المزارعين عبر ممارسة ضغط فعال على الحكومة وأحداث تغييرات مناسبة في السياسات والخدمات المقدمة (Shatanwi and Al-Jayyousi, 1995) من ناحية أخرى، الأغنياء مؤهلون لأن يكون لديهم تأثير قوي في السياسات الحكومية. فكبار المزارعين، بوجه خاص، وأبناء الطبقة العليا في المناطق الحضرية، لديهم مجموعات ضغط قوية جداً تدافع عن مصالحهم. ورغم أن الإسلام يسمح بجباية تعريف المياه، فإن جبايتها بالفعل وسط هذه الأجواء بشكل تحدي بارزاً خاصة إذا كانت الخدمة المقدمة سيئة.

أخيراً، أن تنظيم المؤثرات الخارجية الخاصة بسحب المياه والاستهلاك وتغير نوعية المياه وغير ذلك يستدعي وجود أنظمة قانونية وأنظمة للرصد والمراقبة بالغة التطور وهو ما تفتقر إليه حالياً معظم بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، صحيح أنه يوجد قانون في بعض الحالات، ولكن قدرة الدولة على مراقبة الفساد أو مكافحته ضعيفة.

وليست أية مشكلة من هذه المشاكل من صنع الإسلام. أنها مشتركة بين جميع البلدان النامية تقريباً. والواقع، حسب رأي الإسلام، أن الشروط الواجب توافرها والتي سبق التطرق إليها أعلاه مطلوبة لتوفرها بالكامل قبل قيام أسواق لتخصيص المياه، ضماناً لعدالتها. أكثر من ذلك أن يعمم الأمر القانونية اللازمة لحماية مصالح أطراف ثالثة أو حماية البيئة، موجودة في القانون الإسلامي قبل أن يعرفها القانون الغربي الحديث.

**الأمم الغذائية:** إن تخفيض كمية المياه العذبة المتوفرة للزراعة يزيد بالطبع من المخاوف حول توفر الأمن الغذائي وهذا له آثاره الاجتماعية والاقتصادية على المزارعين الفقراء وعمال المزارع وهذه مخاوف مشروعة يمكن تسجيل ملاحظتين حولها:

أولاً: وقبل كل شيء، يقترح أن الزراعة يجب أن تحصل على مياه من نوعية مختلفة لا بكمية أقل. فسياسة التحويل بين القطاعات يجب أن تقتصر بزيادة معالجة مياه الصرف في المدن وإعادة استعمال المياه المعالجة في الزراعة. إن إسرائيل، مثلاً، تعتمد خفض كميات المياه العذبة المخصصة للزراعة من ٧٠% في ١٩٩٦ إلى ٢٠% في ٢٠٣٠ والواقع أن الكمية المتبقية للزراعة ستكون أقل من ٢٠% إذا قامت إسرائيل في النهاية بتخصيص أجزاء من المياه العذبة الواقعة تحت سيطرتها حالياً إلى جيرانها في نطاق اتفاقية للسلام (Shoval, اقتباس Lundqvist and Gleick, 1997، ص ٣٧). هذا التضييق في استعمال المياه العذبة في الزراعة سيرافقه توسع في معالجة مياه الصرف، بحيث تتم معالجة ٨٠% من مياه الصرف في المدن وإعادة استعمالها في الزراعة، وبذلك تتسفر لإسرائيل، أساساً، للكميات ذاتها المتوفرة للزراعة حالياً.

وباستثناء إسرائيل وبلدان قليلة أخرى مثل تونس، تعتبر نسبة كميات مياه الصرف التي تتعالج ويعاد استعمالها في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا صغيرة فعلاً، وهذا يعود إلى عدة أسباب، من بينها: تعريفه المياه التي لا تغطي كلفة معالجة مياه الصرف، وقصر عمر المحطات المركزية الميكينة المستوردة من البلدان المتقدمة، والفكرة القائلة بأن إعادة استعمال مياه الصرف منافية للإسلام. وكما يذكر عبد الرحمن، أن الفتوى التي صدرت عن كبار العلماء المسلمين في المملكة العربية السعودية تجيز، من وجهة نظر إسلامية، استعمال مياه الصرف لكافة الأغراض تقريباً شرط حماية الصحة العامة. وتقوم المملكة حالياً بأعادة استخدام نحو ٢٠% من مياه الصرف في البلاد لري المزروعات والحدائق والاستعمال في المصافي.

وبما أن الناس في الشرق الأوسط ميالون في معظمهم إلى الاقتصاد والحرص في استعمال المياه، وبما أن استعمال المياه العذبة في الزراعة سيتناقص يوماً بعد يوم، فإن التوسع في إعادة استعمال مياه الصرف في الزراعة ربما كانت المبادرة المفردة الأهم في إدارة الطلب على المياه في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. كذلك، بما أن إعادة استعمال مياه الصرف بشكل سليم تتوقف على المعالجة الجيدة، فإن من الضروري أن تخضع للمعالجة كل قطرة مياه تستخدم في الزراعة. وهذا يستدعي فرض تعريفات أعلى على المياه وتوسعا كبيراً في معالجة مياه الصرف. أن محطات المعالجة تتكلف عادة من أنظمة لامركزية لمعالجة النفايات الطبيعية بكلفة منخفضة لاستخدامها في الموقع أو بالقرب منه، ويقوم المركز الدولي لبحوث التنمية حالياً بمشروع نموذجي لمعالجة المياه الرمادية، باستعمال مرشحات تطهير صغيرة الحجم في الموقع لري حدائق المنازل في المستوطنات الجبلية غير الكثيفة السكان المحيطة بمدينة القدس، وفي الأرض السبخة باستعمال حميض الماء أو الطحالب في وادي الأردن والمغرب، والحماة المنشطة في مصر.

الملاحظة الثانية المتعلقة بالأمم الغذائية هي واقع المياه المؤلم في بلدان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. فعلمت هذه البلدان لا تملك كميات كافية من المياه لتأمين الإكتفاء الذاتي من الغذاء. أن مستوى شح المياه، البالغ ١٠٠٠ متر مكعب للفرد الواحد في العام، يتضمن كمية المياه اللازمة للاكتفاء الذاتي الغذائي (Lundqvist and Gleick, 1997).

ولكن، كما أشرنا، إن معدل توفر المياه في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بلغ ٢٢٥ متراً مكعباً للفرد الواحد في السنة عام ٢٠٠٥، بينما سيكون دون ذلك في الأردن وتونس واليمن. وعندما تكون المياه بهذه الدرجة من النقصان، يجب أن يكون توفيرها للشرب والاستعمالات المنزلية في طليعة الأولويات لا للزراعة، ونتيجة لذلك، أن مفهوم الإكتفاء الذاتي من الغذاء يجب أن يحل محله مفهوم الأمن الغذائي الوطني (Lundqvist and Gleick, 1997)، أو الإكتفاء الغذائي الإقليمي، واستيراد "الماء الافتراضي" من خلال شراء الأغذية من الأماكن التي تنتج فيها بأكبر فعالية. وإلى جانب إسرائيل، تقبل بلدان أخرى تعاني من شح المياه، مثل بوتسوانا، هذه الحقيقة، ومع أن بوتسوانا ليس لديها سياسة للاكتفاء الذاتي الغذائي، إلا أنها تحاول توفير الأمن الغذائي بالتفاوض سنوياً مع موردي الحبوب، ويرى Shoval (كما نقل عنه Lundqvist and Gleick, 1997) أنه ينبغي الاحتفاظ بكمية قليلة من المياه العذبة (٢٥ متراً مكعباً للفرد في السنة) لإنتاج الخضار في حديقة المنزل نظراً لقيمتها

الاقتصادية والغذائية العالية. بعض هذا الإنتاج يمكن أن يأتي من الممارسة المتزايدة المتعلقة بالزراعة الحضرية، فالإنتاج الكثيف من الخضار لا يحتاج إلى أكثر من ٢٠% من المياه و ١٧% من الأرض المطلوبة للمزروعات الريفية المحروثة بواسطة الجرارات. (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، المشار إليه في Lundqvist and Gleick, 1997 ص ٢٥). إن مثل هذه الخضار التي تزرع في حدائق المنازل أرخص على الفقراء من الخضار المستوردة، وحيثما يكون الأمر مجدياً، ينبغي لمعظم المزروعات في البلدان القاحلة أن تروي بمياه الصرف المعالجة، على أن يقتصر الأمر في النهاية على هذه المياه وحدها.

**الإدارة المتكاملة للموارد المائية:** إن إعادة توزيع حصص المياه بين القطاعات ليست غاية بحد ذاتها بل أداة ضرورية لتوازن الفوائد التي تجتني من المياه في البلاد. ففي حال عدم وجود كميات كافية من المياه لتغطية كافة الاستعمالات الممكنة، لابد من اتخاذ خيارات صعبة حول القطاعات والنشاطات والمناطق التي ينبغي أن تحصل على المياه التي ستلقاها كل منها. وعلى الحكومات في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا النظر إلى المياه كمورد وطني ثمين ووضع صيغة لمحاخصة المياه تعتمد منهجية متكاملة لإدارة المياه منهجية تعترف بتداخل جميع قضايا المياه واعتمادها على بعضها البعض ومن بين عناصر أخرى، تحتاج هذه الصيغة إلى اتخاذ قرارات يشارك فيها العديد من ذوي العلاقة، ووضع نماذج على صعيد الاقتصاد الكلي، كما تحتاج إلى تعاون بين الحكومات.

وبفرض بعملية المحاخصة أن تبدأ على الصعيد المحلي لكي يكون لكافة المعنيين رأي في الموضوع وكي لا تكون أولويات المحاخصة حكراً على ذوي النفوذ الكبير فقط. قد يخسر البعض مياههم، وهذا سيؤدي إلى إحجاف، على الأقل في المدى القريب. ولكن موضوع المساواة ومضاعفاته على صعيد المناطق والقطاعات لا يمكن بحثه الا ضمن الاطار الوطني العام بعد ادخال مطالب القطاعات والمناطق المختلفة ضمن عملية محاخصة شاملة على مستوى البلد. وقد تكون العملية ذاتها متكررة على الأرجح، ولكن بعد أن يتم توزيع حصص حوض مائي معين، يجب أن تكون إدارة المياه لامركزية وأن تتخذ القرارات على احدى مستوى مناسب. زد على ذلك، أن المحاخصة يجب أن يعاد النظر فيها بصورة دورية لأن أحوال البلد لا تظل ثابتة. فبعض الدول مثل إسرائيل تدير بتجاه نظام لا تمنح فيه تراخيص السحب إلا على أساس قصير الأجل، ويكون تجديدها خاضعاً لتقييم دوري من قبل الحكومة يحدد الاستعمال الإجمالي الأفضل للمياه.

وخير مثال على الحاجة إلى نماذج على صعيد الاقتصاد الكلي ما نراه في الدراسة التي وضعها البنك الدولي مؤخراً في الجزائر، إذ تبين من خلالها أن أحد المشاريع المزمعة يتعارض مع مشروع آخر لتزويد المياه في المدن بنفسه مباشرة على مصدر المياه نفسه (ROGERS, 1993)، وفي حالة كهذه، المكاسب الحدية التنسبية التي يجنيها الاقتصاد الوطني (بما في ذلك التأثير على الفقراء) جراء الاستثمار الإضافي في الري يجب مقارنتها بعناية مع مكاسب الاستثمار في القطاع الحضري. وهذا يتطلب، بدوره، وضع تقديرات الفرصة لكلفة الآثار القروية والبعيدة المدى لنقل المزارعين الصغار وعمال المزارع إلى أماكن أخرى، إضافة إلى فرص العمل البديلة، أما بعض قطاعات الموارد الأخرى، كالطاقة فقد وضعت منهجيات متطورة للربط بين الخطط القطاعية والاقتصاد الكلي. وقد وضعت بضع خطط شاملة لتخصيص المياه ولكنها لم تستعمل إلا بشكل متفرق (ROGERS, 1993).

يواجه العديد من بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، أن لم يكن أكثرها، القرار المحتوم القاضي بالانتقال من سياسة الاكتفاء الذاتي الغذائي إلى سياسة الأمن الغذائي.

وهذا يستدعي تكاملاً خارجياً وداخلياً، وكي تتمكن من شراء الغذاء الذي تنتجه بلدان أخرى في المنطقة، على الدول أن تكون قادرة على تأمين الرصيد الكافي من العملات الأجنبية من طريق الصادرات الصناعية والسياحة، كما ينبغي أن تكون لديها علاقات تجارية مستقرة. وعلاوة على التعاون الخارجي، لابد من وجود سياسات داخلية متكاملة قائمة على التعاون بين وزارات الدولة كالزراعة والتجارة والسياحة والصناعة.

وعلى الحكومات أن يكون لديها تصور لمحاكمة المياه على الصعيد الوطني وتنظيم الأسواق بحيث يكون نقل الحصص من قطاع إلى آخر بطيئاً وثابتاً ومدرّوساً. وبالإستعانة بالقيم المشار إليها أعلاه، إذا افترضنا وجود ١٠٠ وحدة من المياه المتجددة لبلد من البلدان بكاملة، فإن نقل ثمانين وحدة من الزراعة يستدعي فقط زيادة كفاية القطاع بنسبة ١٠% من ناحية ثانية، تتضاعف تقريباً الكمية المتوفرة للاستعمال المنزلي، هذا عدا عن إمكانية إعادة استعمالها في الري عبر معالجتها كمياه للصرف.

والواقع أن إدارة الطلب في المناطق الريفية تصبح أكثر احتمالاً للتحقق إذا كانت لدى مستخدمي المياه حوافز اقتصادية للمناخنة طوعاً بحقوق استعمال المياه العائدة لهم. كذلك، ثبت بالبرهان أنه ليس بالإمكان فقط الحفاظ على مستوى الإنتاج الزراعي، بل زيادته مع خفض استهلاك المياه، خاصة إذا بدأنا بمعالجة مسألة الري القليلة الفاعلية التي نشهدها في معظم بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. وهكذا أمكن لأفريقيا زيادة الإنتاج الزراعي في بلدان مثل كينيا (مشاكوس) والنيجر (كيتا) وفي الوقت نفسه خفض استعمال المياه أو منع تآكل التربة (Templeton and Scherr, 1997).

**استنتاجات:** باتت ندرة المياه في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا مشكلة ملحة، كما أن ارتفاع معدلات التوسع المدني يضغط على الحكومات باتجاه نقل المياه من المناطق الريفية، حيث يستعمل معظمها الآن، إلى المناطق الحضرية حيث تعيش أغلبية فقراء المنطقة، وإلى جانب الغبن في الحصول على المياه في المناطق الريفية، هناك الغبن المتنامي في المناطق الحضرية حيث يدفع الفقراء الذين لا تصل إليهم مياه الشبكة العامة ثمناً مرتفعاً جداً في الأسواق غير الرسمية للمياه. كذلك، حيث أن كمية المياه المتوفرة للفرد في المدن في تراجع فإن أوضاع فقراء المدن ستشهد مزيداً من التدهور.

وإلى جانب تدابير إدارة الطلب للاستفادة إلى أقصى حد من المياه الموجودة في المناطق الحضرية، ثمة اقتراحات بإنشاء أسواق مياه بين القطاعات كوسيلة لنقل المياه العذبة من المزارعين في المناطق الريفية (الذين يبيعونها طوعاً) إلى المناطق الحضرية. وهذا يجب أن يتزامن مع التوسع في معالجة مياه الصرف وإعادة استعمالها في الزراعة خاصة الزراعة في ضواحي المدن. لقد حقق تنظيم أسواق للمياه نجاحاً كبيراً في البلدان المتقدمة مثل الولايات المتحدة وشيلي، ولا مفر من نقل المياه بين القطاعات عن طريق أسواق المياه في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا أيضاً. وقد أدى تزايد شع المياه وارتفاع أسعارها في السوق السوداء إلى نشوء أسواق غير منظمة للمياه في بعض بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، مثل الأردن ولبنان وفلسطين. أن وجود الأسواق غير المنظمة في غياب التدابير القانونية والمؤسسية والاقتصادية اللازمة يمكن أن يؤدي إلى ممارسات غير ثابتة، كما في الهند حيث انخفضت مستويات المياه بصورة مذهلة جراء إقدام المزارعين على بيع مياههم إلى مزارعين آخرين أو بيعها للمدن.

وبالنسبة لمعظم فئات المياه، يسمح الإسلام بالمناخنة بها. والواقع، في ضوء الإرشادات البالغة الوضوح حول أولوية حقوق المياه في الإسلام، ليس نقل المياه العذبة من المناطق الريفية إلى المناطق الحضرية مسموحاً وحسب بل أنه مستحب أيضاً. وعليه، يتعين على حكومات بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا إجراء الدراسات وأنحال الإصلاحات القانونية والمؤسسية والاقتصادية اللازمة، وإرساء صيغة تجمع بين الإدارة المتكاملة للمياه ومشاركة الناس المعنيين لتخصيص المياه بشكل مدرّوس يخدم أهداف المجتمع. وعلى الحكومات أن تفكر أيضاً في توفير فرص العمل للمزارعين وعمل المزارع. وبدون هذه الخطوات الأساسية فإن أسواق المياه غير المنظمة والمزاييدة مستوذي إلى مزيد من الإجحاف والغبن، لأن المياه ستذهب أولاً إلى الأغنياء وذوي النفوذ بينما يذهب القليل منها إلى الفقراء والمهمشين.

# الموارد المائية من الحاجة الإنسانية إلى دعوى المبادئ الاقتصادية

**الملخص:** ساد الاعتقاد في السابق بأن الموارد المائية هي موارد حرة وغير قابلة الاستنزاف ، وبالتالي احتلت دوراً ثانوياً في حسابات عمليات التنمية ففي الوقت الذي تنطلق فيه الدول لإنجاح فرص التنمية الاقتصادية والاجتماعية للوصول إلى أقصى مستوى ممكن من الرفاهية التي تتناسب مع طموحات القرن الحالي ، تلوح في الأفق عدد من التحديات والمخاطر التي لا تهدد خطط التنمية فحسب ، بل أمن واستقرار الاقتصاد الوطني. ومن أهم هذه التحديات وأخطرها على الإطلاق ندرة المياه.

إن ازدياد الطلب على المياه مقابل تراجع الكميات الصالحة للاستعمال منها، أدى إلى تغيير في بعض المفاهيم المتعلقة بها، وأصبحت ندرتها مقارنة مع الطلب المتزايد عليها واقع معاش. فظهرت بذلك فئة تنادي بضرورة اعتبار الماء كسلعة لابد أن تخضع لقوانين السوق من منطلق أن الندرة أساس التسعيرة. حيث نجد أن إصدارات البنك الدولي المتعلقة بالشأن المائي، تروج لمجموعة من المفاهيم تندرج ضمن إطار ما يطلق عليه "الفكر المائي الجديد" . ويتبنى هذا الطرح على فكرة شح المياه وندرتها في محاولة لإعطاء حلول فعالة. وقد تبني البنك الدولي ومعه العديد من الدول والمؤسسات الدولية فكرة تدويل المياه، وطرح مشاكلها على المستوى الدولي. أن التعامل مع المياه كسلعة اقتصادية هو جوهر مفهوم عولمة المياه. وبموجب هذا المفهوم يتم إنشاء بنوك للمياه، يمكن من خلالها التزايد على أسعارها بحيث تصبح متاحة لمن يملك ثمنها. ومن جهة أخرى تعتبر الدولة التي تستورد طن واحد من القمح دولة مستوردة للمياه أيضاً، بحيث يضاف إلى رصيدها المائي ١٠٠٠ متر مكعب من المياه والتي تمثل قيمة الاستهلاك المائي للحصول على هذا المنتج من السوق العالمية. وهناك فئة أخرى مناهضة لسياسات البنك وصندوق النقد الدوليين المتعلقة بخصخصة قطاع المياه حيث أثبتت العديد من التجارب أن تطبيق تسعيرة حقيقية على المياه لا يؤدي بالضرورة إلى تحسين خدماتها . إذ أن الفقراء هم من يدفعون للشئ .

وسنحاول في هذا البحث توضيح بعض المسائل المتعلقة بالشأن المائي معتمدين في ذلك على رأى المواطنين وأهل الاختصاص من جهة وتقارير ومنشورات بعض المنظمات الدولية من جهة أخرى.

**مقدمة:** يمثل الماء عنصراً أساسياً في برامج التنمية الاقتصادية والاجتماعية لذلك فقد أخذ حيزاً هاماً من الاهتمام به عالمياً . حيث خصصت الجمعية العامة للأمم المتحدة يوم ٢٢ مارس من كل عام كيوم عالمي للمياه ويختار له شعار معين. واعتبرت سنة ٢٠٠٨ سنة دولية للصرف الصحي . ويتوالي انعقاد المؤتمرات الدولية بين الحين والآخر، ذلك أن قضية ندرة المياه وتدهور نوعيتها تعد أحد أهم القضايا البيئية والاقتصادية على الإطلاق.

وإذا كانت كل من الصناعة والزراعة تتطلب موارد مائية كإحدى المنخلات الإنتاجية الأساسية وفي نفس الوقت تمثل مخرجات إنتاجية غير مرغوب فيها. وفي ظل الزيادة السكانية والحاجة الملحة لتوفير الغذاء، فإن ندرة المياه أصبحت تشكل هاجساً لدى العديد من صناعات القرار. إذ تشكل أحد معوقات التنمية الاقتصادية وتهدد الاستقرار الاجتماعي. حيث أصبح اليوم الحصول على المياه يتطلب تكاليف إضافية لم تكن تطرح من قبل، مما فتح النقاش بين أطراف متباينة الأفكار حول تحديد طبيعة الموارد المائية.

(١) المصدر: رابح حمدي باش (١) ، فاطمة بكسدي (٢) ، مجلة المجلس العربي للمياه . المجلد الأول . العدد الثاني، تموز (يوليو) ٢٠٠٨.

(٢) استاذ محاضر بكلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير . جامعة الجزائر . البريد الإلكتروني: hamdirap53@yahoo.pr

(٣) استاذة مساعدة بالمركز الجامعي خميس مليانة . البريد الإلكتروني: bak\_timos@yahoo.pr

ومحاولة منا المساهمة في تسليط الضوء على هذا الموضوع، تتمحور دراستنا حول الإجابة على الإشكالية الرئيسية التالية: من المسؤول عن ضمان حصول البشر على المياه بجودة مقبولة؟ السوق أم الدولة. يشتق من هذه الإشكالية الرئيسية إشكاليات فرعية أخرى، تمثل المحاور الأساسية لهذه الدراسة ونذكر منها:

- ماهي أسباب أهمية دراسة الموارد المائية؟
- هل تعتبر المصادر المائية موردا اقتصادياً أم اجتماعياً؟
- هل تسهم سياسيا المنظمات الدولية في توفير المياه لمن يحتاجها؟
- **لمحاولة الإجابة على مجمل هذه الأسئلة، يلزم تناولها من خلال العناصر التالية:**
- مصادر الموارد المائية واستخداماتها وأهمية دراستها.
- طبيعة الموارد المائية وأهم خصائصها.
- الأدوات الاقتصادية ودورها في الحفاظ على الموارد المائية .
- الموارد المائية ضمن سياسات بعض المنظمات الدولية.

**أولاً: مصادر الموارد المائية واستعمالاتها وأهميتها دراستها:** المياه في العالم : تتسم المياه العذبة بندرتها بالنسبة لمجمل المتاح من المياه على سطح الأرض أو في باطنها، حيث يشكل المخزون منها ٢.٧% من المخزون الكلي للمياه في العالم، وأن قسماً كبيراً منها موجود في الأعماق أو في جبال الجليد، ويوجد ٢.٦% من المياه العذبة التي يسهل بلوغها ، وأن قسماً آخر ملوث جداً. وعلى العموم هناك من يرى ان النسبة الفعلية من المياه الصالحة للشرب هي حوالي ١% والذي يغطي نشاط ٦ مليارات نسمة.

تعد أمريكا اللاتينية الأكثر حظاً بهذا الشأن مستأثرة بنحو ٢٥.٩% من إجمالي كمية الموارد المائية العذبة المتجددة في حين تأتي بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في آخر القائمة بنسبة لا تتعدى ٠.٧٣% من الإجمالي العالمي. وينعكس هذا الوضع على حصة الفرد من الموارد المائية: فبينما يبلغ نصيب الفرد في أمريكا اللاتينية ٢٣٩٠٠م<sup>٣</sup> سنوياً نجد أن متوسط نصيب الفرد في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا لا يتجاوز ١٠٠٠م<sup>٣</sup> سنوياً (إدارة البحوث الاقتصادية، بنك الاسكندرية ٢٠٠٠).

إن معيار ١٧٠٠م<sup>٣</sup> / الفرد هو الحد الوطني للوفاء بمتطلبات المياه في أغراض الزراعة، الصناعة، الطاقة والبيئة وينظر إلى توفير المياه بكمية أقل من ٣١٠٠٠م<sup>٣</sup> كمؤشر عن حالة الندرة المائية وتحت ٥٠٠م<sup>٣</sup> على أنه ندرة مطلقة (تقرير التنمية البشرية، ٢٠٠٦) . من هذا المنطلق ، يعاني الوطن العربي من نقص مائي يعتبر من أسوأ الأوضاع في العالم ، حيث يبلغ نصيب الفرد السنوي من المياه حوالي ٦٥٠م<sup>٣</sup> ان تباين بشدة من دولة عربية إلى أخرى ، بينما يصل نصيب الفرد السنوي في افريقيا الى ٦٣٢٢م<sup>٣</sup> ، وفي آسيا إلى ٤٠٨٩م<sup>٣</sup>، ويصل المعدل العالمي إلى ٨٥٤٩م<sup>٣</sup> سنوياً ( باكير ، ٢٠٠٠).

حسب بعض الإحصاءات فإن الفرد الواحد يلزمه ٢-٥ لتر / يوم للشرب، و ٥ لتر /يوم للاستعمالات الصحية، حيث أن السرعة الحرارية الواحدة تحتاج إلى لتر/ يوماً فيما تستلزم حاجة فرد واحد من إنتاج الأرز مثلاً ٣٠٠٠ لتراً / يوماً (تقرير التنمية البشرية ٢٠٠٦).

يقول علماء الأرصاد بأن كمية المياه على سطح الكرة الأرضية أكثر من ١٣٠٠ مليون كلم<sup>٣</sup> وأن معدل التبخر السنوي بحدود ٣٨٠.٠٠٠ كلم<sup>٣</sup> ، ثم تنزل هذه الكمية نفسها في مناطق متفرقة على سطح الأرض. يقول رسول الله صلى الله عليه وسلم قبل ١٤ قرناً (ما من عام بأقل مطراً من عام ولكن الله يصرفه) ، رواه البيهقي: (www.55a.net/firs) . لقد حدد هذا الحديث الفترة التي يتم خلالها حساب نسبة الأمطار على سطح الأرض تختلف من شهر لآخر ومن فصل لآخر ، ولكن إذا حسبنا كمية الأمطار الهاطلة خلال السنة نجدها ثابتة.

ويقدر العلماء كمية الماء المتبخر من المحيطات في السنة الواحدة بحوالي ٤٠٠.٠٠٠ كلم<sup>٣</sup> ومن اليابسة ٦٠.٠٠٠ كلم<sup>٣</sup> وتحتاج هذه الكمية تعائلة من الماء التبخر من المحيطات إلى كمية هائلة من الطاقة تقدر بـ ٢٥٠ مليون بليون كيلوات ساعة/ السنة الواحدة (www.55a.net/firas/arabic).



وأشارت دراسة أجرتها *American Science Journal* إلى أن استهلاك البشر من المياه مستقبلاً سيصل إلى أقصى حدود الموارد المتاحة منها حالياً. كما أكدت الدراسة على أن سكان الأرض يستهلكون في الوقت الحاضر ٥٤% من مصادر المياه المتجددة في مختلف الاستعمالات وأنه نتيجة الزيادة السكانية الكبيرة ستصل حاجياتهم من المياه العذبة المتجددة إلى ٧٠% من جملة الموارد المتاحة بحلول ٢٠٢٥ ، كما أن استهلاك الفرد من المياه العذبة زاد من ١٩٥٠ و ١٩٩٠ بنسبة ٥١% (على أعلى أبو طاحون ، ٢٠٠٠).

**مصادر الموارد المائية:** تنقسم الموارد الاقتصادية إلى عدة أنواع ، حسب أصلها: إلى موارد طبيعية وموارد بشرية. وحسب قدرتها على التجدد: إلى موارد متجددة وموارد غير متجددة. وتعتبر الموارد المائية من أهم الموارد الاقتصادية، والتي تصنف حسب العمر الزمني إلى تصنيفات عدة هي: مورد قابل للتضبيب (مياه جوفية) ومورد متجدد (أنهار وبحيرات وبحار ومحيطات)، فما مصادر هذه الموارد؟ وما هي مجالات استعمالها؟

**١. الموارد المائية التقليدية:** تنقسم مصادر الموارد المائية التقليدية إلى مصادر سطحية كالأنهار (دولية كنهر النيل ومحلية كالديان) ومصادر جوفية ، ويمكن التمييز بين مستويين للمياه الجوفية ، القريبة والبعيدة من سطح الأرض ، كما تنقسم إلى مياه جوفية عذبة ومالحة ، وأخرى تتراوح بين العذبة والمالحة، وتنقسم أيضاً إلى مياه جوفية محلية (على مستوى إقليم الدولة ) ودولية (أحواض مائية تشترك فيها أكثر من دولة ، ويشارك كلا النوعين في أن مياه الأمطار تعد المغذى الأساسي لهما).

**٢. الموارد المائية غير التقليدية:** لقد تشابكت العديد من العوامل في ندرة الموارد المائية، مما جعل التقنية تسهم في توفير مصادر غير تقليدية وتمثل في هذه المصادر في:

**أ. تحلية المياه المالحة:** وذلك عن طريق خفض نسب الأملاح الذائبة في مياه البحر أو المياه الجوفية إلى مستويات مقبولة باستخدام تقنيات عدة وتتزايد الحاجة إلى هذه التكنولوجيا في البلدان الجافة لمواجهة الطلب المتنامي على المياه يصل الإنتاج اليومي لبلدان الخليج العربي من المياه المحلاة إلى نحو ٨ ملايين م<sup>٣</sup> وهو ما يعادل ٥٨% من الإنتاج العالمي. كما أن تكاليف إنتاجه في الأنبي نظراً لقرب مصادر الطاقة من مواقع إنتاج المياه، وتتراوح تكلفة إنتاج المتر المكعب بين ٠.٤٨ إلى ٢.٢ دولار. ([www.worldbank.org/website/external/extraarabic/home](http://www.worldbank.org/website/external/extraarabic/home))

**ب. إعادة استخدام مياه الصرف المستصلحة:** سواء تعلق الأمر بمياه الصرف الصحي أو الصناعي أو الزراعي، فإنه يمكن إعادة استخدامها في الري والتبريد في المصانع والطرق والأشغال العامة والسياحة وما إلى ذلك.

**ج. الاستمطار أو زراعة الغيوم:** أجريت تجارب عديدة على استمطار الغيوم في الولايات المتحدة الأمريكية وغيرها منذ سنة ١٨٩١ لكن دون جدوى . وفي عام ١٩٤٥ حل حفاف في المقاطعات الشمالية الغربية منها وبذلك كثفت جهودها لحل الأزمة<sup>(١)</sup>. وقد جرت تجارب في كل من سوريا والأردن والعراق والمغرب وبلغت تكلفة ٣١٠٠ من الهطولات بين ٢٠٠٤-٢٠٠٥ سنت أمريكي (الأشرم ، ٢٠٠١).

**د. حصاد الضباب<sup>(٢)</sup> :** أجريت التجربة بالشيلي وتمكنت من جمع ٥ل/اليوم من كل ٣م<sup>٢</sup> من مساحة الحواجز وبلغت كلفة المتر المكعب حواي ٣٠ سنتاً أمريكياً (الأشرم، ٢٠٠١).

(١) يستعمل أيود الفضة أو ثاني أكسيد الكبريت للتجمد ويرش في طبقات الجو العليا فتتخاطب بالسحب فيتعمد بخار الماء وتتمكون بدورات لتجفيف وعند وصولها إلى الهواء الدافئ تتحول إلى مطر. هذه التجارب تنأني ثمرها في المناطق المرتفعة.

(٢) وهي تكنولوجيا متطورة تقوم على إنشاء حواجز مثقبة كالكردال مصنوعة من حيوط النايلون يبلغ قطر الغيط الواحد ١ ملم ومساحة ١سم<sup>٢</sup> تتعاقد هذه الحواجز مع اتجاه الرياح وعندما يصطدم الضباب بخيوط النايلون تتساقط منه قطرات الأمطار وتجمع في الجزء السفلي من العايز.

**هـ استيراد المياه أو ما يعرف بتجارة المياه التقديرية:** يقوم مفهوم المياه التقديرية أو الافتراضية على تنويع الإنتاج، استناداً إلى الميزة النسبية لبلد ما ، كوسيلة لتوليد النقد الأجنبي اللازم لشراء الواردات الغذائية عوضاً عن إنتاج محاصيل منخفضة القيمة وتستهلك بالمقابل كميات كبيرة من المياه (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ، ٢٠٠٤) . وتعرف تجارة المياه الافتراضية على أنها تلك المياه المتضمنة في السلع الغذائية والمنتجات الحيوانية والصناعية وغيرها ، والتي يتم تصديرها من منتجات الدول الغنية مائياً إلى دول أخرى تقتقر إلى الموارد المائية ان التوازن بين حجم المياه الافتراضية المصدرة مقارنة بحجم المياه الافتراضية المستوردة يحقق فائضاً أو عجزاً في الميزان المائي، والذي يحكمه توافر المياه ونوع المنتج المصدر أو المستورد. لا تقتصر المنافع المحتملة لتجارة المياه الافتراضية على البلدان التي تستوردها فحسب، بل وتشمل كذلك إدارة المياه على الصعيد العالمي (Molden, 2004) لمببين هما :

(١) تمثل الحبوب واحدة من الواردات الرئيسية ، كما يمكن إنتاجها بالاستعانة بكمية أقل من المياه في البلدان التي تتميز بالإنتاجية العالمية للمياه.

(٢) إن الكميات المستوردة يتم إنتاجها في ظل الظروف المعتدلة المناخ، وهي بالتالي لا تستهلك سوى رطوبة التربة أو ما يسمى بالمياه الخضراء، وليس المياه السطحية والمياه الجوفية التي قد تخصص لاستعمالات أخرى.

ومن أخطر أبعاد تجارة المياه الافتراضية ، قد تضطر بعض الدول الضعيفة إلى بيع مياهها . كما أنه قد يكون لدول المنبع حق بيع المياه إلى دول المصب في كثير من الأنهار مما قد يوجب الصراع حول المياه. وهناك بعض الأفكار التي تدعو إلى اعتبار ان الدول التي تستورد الغذاء لا تمتلك فقط ميزانيتها المائية من المصادر المتجددة، وإنما يجب أن يضاف إلى هذه الميزانية كمية المياه المستخدمة في إنتاج وارداتها. بمعنى أن أي دولة تستورد طن من القمح يجب أن يضاف إلى ميزانها المائي ١٠٠٠م<sup>٣</sup> ماء (طاحون ، ٢٠٠٥) . ويمكن كذلك ان تقوم الدولة ذات الشح المائي والقدرة المالية بزراعة ما تحتاجه من الغذاء والكساء في الدول الغنية مائياً والفقيرة مالياً مثل أوغندا، زامبيا ، تنزانيا والكونغو الديمقراطية والتي تتبع لبعض الدول الأخرى حق استخدام أراضيها ومياهها مقابل الحصول على جزء من المحصول (طاحون، ٢٠٠٥).

**استعمالات الموارد المائية:** ينقسم استعمال الموارد المائية إلى قسمين هما الاستخدام المباشر وغير المباشر ويشمل الاستخدام المباشر أو ما يسمى الاستخدام الاستهلاكي استعمالات المياه نفسها للغايات المنزلية والاحتياجات الزراعية والصناعية بطريقة مباشرة إما الاستعمال غير المباشر فهو استخدام غير استهلاكي ولا يحدث نقصاً في كميتها ، لكن قد يحدث خلل في جودتها مثل استخدام الموارد المائية في النقل والمواصلات وإنتاج الطاقة للسياحة.

بالرغم من تعدد مصادر المياه إلا أن التجربة أثبتت ان مصادر المياه غير التقليدية مهما تنوعت لن تكون البديل الكامل عن المصادر التقليدية . ومنه فإن المحافظة على هذا المورد الطبيعي امر في غاية الأهمية . بل وان بعض الدراسات العربية والغربية تؤكد كفاية هذه المصادر لمختلف الاستعمالات اذا استخدمت برشاده وعقلانية.

**أهمية دراسة الموارد المائية:** قبل التطرق إلى أهمية دراسة الموارد المائية، لابد من التطرق إلى مفاهيم أساسية حول الرأسمال الطبيعي والصناعي . نبدأ أولاً بطرح التساؤل التالي: هل يمكن اعتبار الماء كمورد ناضب؟ لقد كانت الموارد المائية تعتبر سابقاً موارد حرة، وكان استعمالها بأي طريقة لا يشكل أي قيد على عملية التنمية ، والحقيقة أن هذه الموارد موجودة في شكل أرصدة طبيعية ثابتة . وإذا كانت بعض الموارد الطبيعية يحتمل بدائل كلية أو جزئية، فإن الموارد المائية لا يوجد لها بديل . ولاستيعاب وفهم كيف ذلك ، نتطرق إلى الرأسمال الطبيعي والذي نعني به الرصيد الثابت في الطبيعة ورأس المال الصناعي والذي نعني به الرصيد المتغير ذو البدائل المتعددة. رأس المال الطبيعي هو المواد الخام المستخرجة من البيئة وتحول بالتصنيع إلى سلع وخدمات، ومفاد ذلك أن رأس المال

المصنوع يؤدي إلى تناقص رأس المال الطبيعي، وتركز التنمية المتواصلة على الحفاظ على رأس المال الطبيعي بطريقتين (عبد البديع، ٢٠٠٦):

• الحفاظ على كل رصيد رأس المال بين الأجيال إلى الرأس المالي الطبيعي والرأس المالي الصناعي.

• حفظ أو زيادة رأس المال الطبيعي بين الأجيال.

لفرض الأول يعرف بالتواصل الضعيف لأنه يسمح بتناقص رأس المال الطبيعي وتعبئته برأس المال الصناعي. أما الفرض الثاني فيعرف بالتواصل القوي لأنه لا يسمح لرأس المال الصناعي أن يحل محل رأس المال الطبيعي. وللمزيج بين رأس المال الطبيعي والصناعي يمكن أن يولد مستوى من الرفاهية.

ويتكامل الرصيد الطبيعي والصناعي بحيث أن الاعتماد على رأس المال الصناعي وحده فقط غير كاف يهدد التنمية، لأن مهما كان الرأس المال الصناعي لا يكون بديل كاملاً عن رأس المال في أغلب الأحيان حيث أن فقد رأس المال الطبيعي يكون دائماً، وقد لا يمكن استرجاعه عكس رأس المال الصناعي. وتلعب التكلفة والتقنية ومدى أهمية المورد بالنسبة للحياة دور مهم في ذلك، كما أن الاهتمام برأس المال الطبيعي دون رأس المال الصناعي قد يشكل قيد على التنمية والمطلوب هو المزج بين العنصرين بطريقة مستدامة بشكل في النهاية الرفاهية المثلى.

**الأسباب الدافعة لدراسة الموارد المائية:** وتعزى الأسباب التي أنت بالكثير من الدول إلى الاهتمام بدراسة المواد المائية واقتصادياتها إلى ما يلي:

• **أزمة الغذاء:** ظهرت دراسات جادة في اقتصاديات الموارد المتعلقة بالإنتاج الغذائي من بينها اقتصاديات المياه، حيث تعتبر أحد المحددات الأساسية لإنتاج الغذاء.

• **السياسات الحكومية:** تشير الدراسات إلى أن الدول الاقتصادية كالإعانات والضرائب وأسعار السلع والخدمات وغيرها تؤثر مباشرة على إنتاج وتخصيص الموارد، فزادت من أهمية دراسة اقتصاديات المياه وكيفية استخدام هذه السياسات الاقتصادية للحفاظ على الموارد.

• **تلوث البيئة:** في حالة عدم تحمل الملوث التكاليف المتسبب فيها، فإن شخصاً آخر سيتحملها وتؤثر بذلك على توزيع الدخل في المجتمع، كما تؤدي إلى سوء تخصيص المورد بين مختلف الاستعمالات.

• **التدوير وعامل الندرة:** لقد جاءت فكرة إعادة التدوير لسببين رئيسيين هما الحفاظ على البيئة وتأمين المواد المستعملة، حيث أنها تعتبر مواد ذات قيمة اقتصادية. تتيح عملية إعادة التدوير إمكانية كبيرة للحد من الضغوط الناتجة عن ندرة الموارد، ويتوقف مدى تأثير عملية إعادة التدوير على كميات الاحتياطي المتاح من المورد الأصلي، على معدل إحلال المورد المعاد تدويره محل المورد الأصلي بالإضافة إلى مقارنة تكلفة إعادة تدوير بكملة الحصول على الموارد الطبيعية الأصلية (عبد ربه، ٢٠٠٣).

**التغيرات المناخية والموارد المائية:** تزداد الانبعاثات والغازات من مختلف المصانع، وبالتالي زيادة تركيزها في الغلاف الجوي ومن ثم انحباس الحرارة <sup>(١)</sup> في الحيز الجوي القريب من سطح الأرض

(١) ويرجع البعض التغيرات المناخية العالية إلى الدورة الطبيعية للمناخ حيث ترتفع وتنخفض درجات الحرارة في دورات متعاقبة على مر القرون إلا أن هذا الإدعاء مردود عليه بأن التغيرات المناخية العالية تأتي متوافقة تماماً مع زيادة نسبة غازات الانحباس الحراري في الجو وأن هناك زيادة مطلقة في درجات الحرارة على فترات زمنية طويلة، ففي خلال الخمسين عاماً ١٩٥٠-١٩٠٠ تذبذبت درجات الحرارة بالزيادة والنقصان ولكنها لم تسجل أي زيادة مطلقة وعلى هذا فإنه يمكن اعتبار أن هذه التغيرات المناخية تدخل في نطاق الدورة الطبيعية للمناخ إلا أن ارتفاع درجات الحرارة بعد عام ١٩٥٠ كان مطلقاً، وقد أثبتت القياسات والأرصاء المستمرة أن متوسط درجات الحرارة على سطح الأرض قد ارتفع بمقدار ٠,٥ درجة مئوية خلال الفترة من عام ١٩٠٠ إلى عام ١٩٩٠، وإضافة إلى ذلك فقد كان متوسط درجات الحرارة المسجلة خلال العقد ١٩٨٧ إلى ١٩٩٧ أعلى متوسط لدرجات الحرارة لعشر سنوات متتالية طبقاً للبيانات المسجلة. ومن ناحية أخرى فقد سجلت درجات الحرارة المقاسة على مستوى العالم أعلى متوسط سنوي في عام ١٩٩٥.

(تأثير الصوبة الزجاجية) . وعليه فنتيجة ارتفاع درجة حرارة الأرض، وبالتالي زيادة معدلات التبخّر، يضطر طالباو المياه إلى زيادة السحب عن المعدلات الطبيعية (تزايد طلب المحاصيل على المياه) ، وبالتالي زيادة كثافة دورة المياه فيحدث قفص أكثر تطرفا ومنه الفيضانات وحالات الجفاف، مما يتسبب في اللجوء البيئي وقد يؤدي إلى صراعات حول الموارد كما يحدث لاختلال تركيبة المحاصيل الزراعية وتغير خريطة الإنتاج الغذائي العالمي.

**علاقة التنمية الاقتصادية بالموارد المائية:** هناك ارتباط بين مؤشرات استخدام المياه واستهلاكها وبين مؤشرات التنمية الاقتصادية والاجتماعية والتنمية البشرية<sup>(١)</sup>. ففي البلدان الصناعية التي يزيد فيها متوسط دخل الفرد عن ١٠.٠٠٠ دولار/ السنة فإن استهلاك الفرد من مياه الشرب يصل إلى ١٠٠.٢٠٠ م<sup>٣</sup>/سنوات، بينما يقل عن ٣٥٠٠ م<sup>٣</sup> سنة في البلدان النامية التي يقل متوسط الناتج القومي للفرد فيها عن ٧.٠٠٠ دولار/ السنة (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ١٩٩٣).

من جهة أخرى، قد تستطيع دولة متقدمة ان تتعايش مع ندرة المياه، بينما لا تستطيع دولة نامية تعاني من مشاكل اقتصادية واجتماعية ان تواجه اعباء التنمية المرتبطة بالموارد المائية. وعليه فهناك علاقة تأثير وتأثر بين الموارد الاقتصادية ومستوى التنمية في الدولة، كما أن مستويات استهلاك المياه في كثير من بلدان العالم وخاصة في البلدان النامية لا تعكس مستويات التنمية الحقيقية، إذ تعاني هذه البلدان من هدر كبير في استخدام الموارد المائية. إن ذلك يعني أن مشكلة المياه على الصعيد التنموي ليست مشكلة طبيعية ومشكلة ندرة فحسب، بل هي مشكلة القدرة على إدارة وتنظيم استخدام الموارد المائية المتاحة (مهما كان حجمها) بكفاءة علمية عالية لتحصيل أكبر قدر من الفائدة منها.

وعليه يتضح أن لعلوم الاقتصاد صلة كبيرة بعلم الموارد المائية، باعتبار أن المياه هي أحد عناصر الإنتاج، هي تدخل في أغلب الصناعات، فهل يمكن أن تمثل آليات السوق أداة فعالة لتحقيق التخصيص الأمثل للموارد المائية؟

**ثانياً: طبيعة الموارد المائية وأهم خصائصها: طبيعة الموارد المائية:** هناك ميزتان رئيستان تحددان إلى أي مدى يمكن التعامل مع المياه على اعتبار أنها سلعة عامة أو خاصة وهما: قابلية الإنقاص أو ما يعرف بوجود الاستهلاك التفاضلي وقابلية الإقصاء أو الاستثناء أو الاستبعاد.

**أ. إمكانية عدم الانتقاص أو عدم التنافس:** تميز هذه الخاصية السلع العامة حيث أن المنفعة التي يستمدّها أحد الأفراد من استهلاك أحد المنتجات العامة لا تؤثر على المنافع التي يتمتع بها الآخرون . أي أن زيادة استهلاك شخص ما لا يترتب عليه نقص في استهلاك الآخرين. وعليه فإنه إذا كانت الخدمة متاحة لأحد المستهلكين فإنها سوف تكون متاحة في نفس الوقت لبقية المستهلكين وبنفس المقدار ودون تحمل نفقات إضافية ومنه فهي غير قابلة للتجزئة وإنها مشتركة لجميع المستهلكين (عثمان، ٢٠٠٠). كما أنه بالإمكان زيادة نسبة استخدام سلعة ما دون زيادة التكلفة التي يتحملها المجتمع أي أن التكلفة الحدية لتوفير الخدمة أو السلعة لمستخدم آخر تكون معدومة.

ونميز بين إمكانية الانتقاص المنخفضة، و تعني الاستهلاك من قبل أحد المستخدمين لا تؤثر على مدى إتاحة لمستخدمين آخرين (السلع التي تستهلك استهلاكاً واسعاً). إما إمكانية الانتقاص العالية فتعني أن الاستهلاك من قبل أحد المستخدمين يفرض تكاليف يمكن تمييزها وتحديدتها ويتحملها المستهلكون الآخرون (كريستين كسينز، ١٩٩٧).

**ب. إمكانية عدم الاستبعاد أو الاستثناء:** الخاصية الثانية التي تميز السلع العامة هي عدم الاستبعاد والتي تعتبر من أهم أسباب فشل نظام السوق في توفير المياه كسلعة. ونعني بها عدم إمكان إقصاء الآخرين عن استخدامها، كما أن الماء خدمة عامة اجتماعية، ضرورة توفيرها باستمرار ولكل فرد بالأدنى من أجل الحفاظ على حاجاته الفيزيولوجية ومستلزمات الصحة والنظافة . فإذا تم توفير الخدمة العامة للمياه في منطقة معينة وتقديمها لأحد الأفراد فسوف يستفيد بها الآخرون دون

(١) تتمثل هذه المؤشرات في متوسط الناتج الوطني والعمر الافتراضي عند الولادة . إنتاج الطاقة درجة التصنيع، الإنتاج الزراعي ..

القدرة على إقصائهم أو استبعادهم من الانتفاع بها، فخاصية عدم القدرة على الإقصاء تجعل المنفعة التي يستمدّها كل فرد غير قابلة للتجزئة.

- **إمكانية التنافس والاستبعاد:** التقييم الحدي للوحدة الإضافية تكون على حساب الآخرين ، ففي السلع الخاصة بالبحث يمكن استبعاد فئة معينة من المستهلكين ، وتميز بين :-
- **سلع الرسوم:** تتميز بإمكانية الاستبعاد بينما إمكانية الانتفاص فيها منخفضة مثل نظام أنابيب الصرف الصحي.
- **السلع المشتركة العامة:** أو المشاعة تتميز بإمكانية الانتفاص بينما إمكانية الاستبعاد منخفضة مثل مصادر المياه والغابات ، الجدول التالي يلخص لنا الخصائص التي ذكرت سابقاً.

جدول يوضح يمثل تصنيف السلع حسب خاصيتي الاستبعاد والتنافس (Calvo-Mendieta, 2005)

الميزة	قابلة للتنافس	غير قابلة للتنافس
قابلة للإقصاء	سلعة خاصة	سلع الجماعات
غير قابلة للإقصاء	سلع مشتركة	سلع عامة بحثة

كل هذه الخصائص تمثل الأسباب الرئيسية الكامنة وراء إخفاق السوق فيما يتعلق بالمياه كسلعة، مما يتطلب تدخل الدولة لضبط النشاط في هذا القطاع وتحقيق مستوى أفضل من كفاءة استخدام المياه. يتولد الماء كمورد طبيعي وخدمة عامة بكميات محدودة كما أن توزيعه مرتبطة بعوامل عدة مثل المناخ ومدى طاقة الأرض التخزينية وغير ذلك فندرة هذا المورد وتوزيعه بشكل متباين في المكان والزمان ، يجعل منه أرث طبيعي عام تمارس عليه الدولة سلطتها للوصول به إلى الاستخدام الأمثل . ويعتبر الماء كمورد اجتماعي مشترك ، حيث تعتبر خدمات المياه خدمة أساسية يحتاجها يوم كـ البشر . ومنه لابد من وجود الدولة لضمان توفيره للتطبيقات المحدودة الدخل. وعليه لا يمكن استبعاد فئة معينة منه أو خضوعه للمنافسة من قبل العديد من المتنافسين.

وفي المدى المتوسط والبعيد يعتبر الماء كمورد اقتصادي ذو طبيعة خاصة؛ ذلك ان البحث عن مصادر مائية واستخراجها ومعالجتها وتوصيلها إلى مستخدميه ، يتطلب استثمارات ضخمة. من جهة أخرى، فإن استخدامه من طرف الصناعة أو الزراعة حيث مخرجاتها من المياه تسبب آثار خارجية. وان تصريف ومعالجة هذه المخرجات تستدعي تكاليف معالجة. وهو ما يجعل من المورد المائي مورد اقتصادي ومن ثم يمكن استبعاد فئة معينة منه وإخضاعه للمنافسة من قبل العديد من المتنافسين.

وعصوما فإنه يعتبر سلعة اقتصادية عندما يزيد عن الحاجة الضرورية للإنسان أما إخضاعه لقوانين العرض والطلب دون التفرقة بين مجالات استعماله وتداول أصوله في الأسواق، مثل ما تخطط له بعض المنظمات الدولية فهو أمر مرفوض وقبل أن يكون مورد اقتصادي بحث ، فهو مورد اجتماعي له أبعاد اجتماعية وأخلاقية بالدرجة الأولى ، وبالتالي فهو كمثل حضاري للتعبير عن أهميته للأعمار والتنمية.

لقد قام بكرى (٢٠٠٨) بإجراء دراسة استطلاعية لمعرفة رأى المواطنين حول طبيعة المياه وتشغل الدولة في تسيير مياه الشرب في منطقة عين الدفلى بالجزائر تكون مجتمع الدراسة من عينة ذات ١٢٠٠ مشترك وقد ركز الاستبيان لمعرفة رأى المواطنين حول.

١. أثر زيادة التسعيرة في مكافحة التلّوث وتحسين الخدمات المائية.
  ٢. هل المياه سلعة عامة تتحمل الدولة تكاليفها أم أنها سلعة لابد من تسعيرها ام هو حق طبيعي؟
- للإجابة على السؤال الأول ، فقد أظهرت نتائج الدراسة أن أكثر من نصف العينة يرون ان زيادة السعر لا يسهم في حمايته من التلّوث. وأن الآثار التي تتج من زيادة السعر اكبر من معدل الزيادة. حيث أن الأفراد ذوي الدخل المحدود هم الأكثر تأثراً. أما إذا كانت العائلة تتميز بمستوى مرتفع من الدخل ، فإن زيادة السعر لا يؤدي الوظيفة المراد منها الزيادة. كما بينت الدراسة ان أكثر من ٦٠% ترى أن زيادة السعر من أجل تحسين الخدمات امر مطلوب وأن ٦٦.٦% من حجم العينة تنزّم الحياء.

فيما إذا كانت فعلا زيادة السعر تؤدي إلى تحسين الخدمات. وترى ٣١.٨٣ % من حجم العينة أن زيادة السعر لا يؤدي بالضرورة إلى تحسين الخدمات. وهنا لابد أن نركز على دور الحاكمية في مجال المياه ، واشترك المعنيين في القرار .

وأورد العديد من أفراد العينة مثال رفع سعر المبيت في المستشفى لتقديم خدمات أحسن لكن لم يحصل ذلك وإن رفع سعره من أجل حمايته من التآكل مرهون بالوسائل المستعملة في المنزل كالحنفيات والآلات السيل وغيرها ، وبمدي تطبيق القانون وتفعيله وتقديم خدمات مناسبة وعادلة في التوزيع . وأعطت اللجنة المؤيدة لتسعيرة المياه مثال رفع سعر الكهرباء. وعن تطبيق القانون أعطت أخرى مثال إجبارية حزام الأمن وترجع اللجنة المناهضة لتسعيرة المياه، أن زيادة السعر ليس بالضرورة يؤدي إلى تحسين الخدمات من جهة ، ومن جهة أخرى تطرح مشكل المتسبب في التآكل أو التلوث أو الضرر بصفة عام، ومن ثم فكيف يمكن لطرف أن يدفع ثمن الضرر الذي أحدثه الغير . وبالتالي على الدولة أن تتدخل بآلياتها لتطبيق فكرة المسبب الدافع وتفعيل تطبيق القانون.

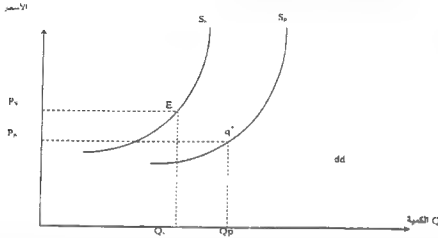
أما بالنسبة للسؤال الثاني، فإشارات النتائج أن الماء حق إنساني (٦٠%) بينما أشار نحو ٣٧% إلى أنه حق إنساني وسلعة لابد أن تسعر ، في حين أن ٣% يروا أنها سلعة عامة تتحمل الدولة تكاليفها ، ويلعب المستوى الثقافي دور مهم في مدى اعتبار الماء كسلعة اقتصادية أو كسلعة اجتماعية تشترك في صفة واحدة وهو الحق الإنساني، حيث ترى نسبة ٧٥% من المختصين في الميدان أن الماء يعتبر كسلعة اقتصادية وحق إنساني في نفس الوقت ، وترى ٦.٦% فقط أن الماء يعتبر سلعة عامة تتحمل الدولة تكاليفها وإن نسبة ١٦.٦٦ % أنها حق إنساني بحث ، وعموما فإن تحديد طبيعة الماء يتبع المستوى الثقافي لدى الفرد ومدى إدراكه لأهمية هذا المورد الحيوي حيث نلاحظ أنه كلما كان المستوى الثقافي محدود اعتبر الماء كحق إنساني بحث أو كسلعة تتحمل الدولة تكاليفها . وإذ كلما كان الوعي الثقافي أو المستوى التعليمي لدى الفرد أكبر كلما كان إدراكه لأهمية الماء أكبر، ومن ثم يتقبل زيادة سعر المياه. ويربط طرف آخر زيادة سعر الماء بالحاكمة والرشادة في التسعير .

**ثالثا: الأدوات الاقتصادية ودورها في الحفاظ على الموارد المائية : سوق الموارد المائية :** يرى بعض الاقتصاديين أن أسواق المياه أكثر الوسائل فعالية لتوزيع مورد شحيح ، ويكون ذلك بالتبادل السنوي لحقوق استغلال المياه مقابل تعويض يحدده العرض والطلب (يوسف وعامر، ١٩٩٨). ويؤكد البنك الدولي على أن أسواق المياه هي أداة لإعادة لترشيد استعمال المياه، حيث الاعتماد على آليات السوق يزيد من الكفاءة الاقتصادية . كما أن الاعتماد على السوق من شأنه استبعاد تأثير السياسيين وتفضيلاتهم وكذا البيروقراطيين، وتحدد المتطلبات للالتزام لتطبيق آليات السوق (مخيرم وحجازي ١٩٩٦) بما يأتي:

- تحديد وتعريف وتقيين حقوق الملكية والاستخدام لكمية معينة من المياه.
  - خلق درجة كافية من القبول الاجتماعي لفكرة التداول التجاري للمياه.
  - توفير هيكل إداري ملائم وكفؤ بحيث يرتكز على قواعد ونظم وإجراءات واضحة.
  - بنية أساسية كافية ونظم تخزين المياه الفائضة بالإضافة إلى نظم التوزيع.
- مفهوم الآثار الخارجية:** تنشأ التكاليف الجانبية للمشروع أو ما يسمى بالفارق بين التكاليف الاجتماعية الخاصة نتيجة وجود موارد طبيعية مجانية تستعملها بعض المنشآت مثلا إذا قام أحد الأفراد بجفر بئر فإن ذلك سيقلل من مستوى المخزون المائي للآبار الأخرى القائمة ، وسيرفع من تكلفة الاستخراج بالنسبة لها هذه التكلفة الإضافية والتي تسبب فيها طرف آخر لا يأخذها هذا الطرف بعين الاعتبار. هذه الآثار تسمى بالآثار الجانبية الفنية والتي تؤثر في دوال الإنتاج بطرق غير مباشرة.

حاول بيجو (Pigou) حل هذه المشكلة في أواخر العشرينات من القرن الماضي عن طريق فرض ضريبة على المنتج الخاص ، حتي يصل حجم الإنتاج الي الحجم الأمثل اجتماعيا ، والذي يتساوى عنده الإيراد الحدي<sup>(١)</sup> الاجتماعي ، مع التكاليف الحدية الاجتماعية (مقلد وآخرون ، ٢٠٠٣).

ذلك ان وجود عنصر إنتاجي مجاني يخفض من تكاليف الإنتاج بالنسبة للمشروع الخاص بصورة غير حقيقة من وجهة نظر المجتمع ، ويرتبط عن ذلك إنتاج كميات من هذه السلعة أو الخدمة تزيد عن الكميات المثلى اجتماعيا كما يتضح من الشكل التالي .



يوضح الشكل منحنى الطلب على السلعة أو الخدمة (dd) بينما تمثل التكاليف الحدية الخاصة (SP) وتمثل التكاليف الحدية الاجتماعية (Ss) ويتضح أن التكاليف الحدية الخاصة أقل من التكاليف الاجتماعية وهنا تكون كمية الإنتاج المثلى في السوق هي  $Q_p$  والثمن الذي يتباع به الوحدة  $P_p$  وكمية التوازن هي  $q^*$ .

إذا أخذنا بعين الاعتبار التكاليف الحدية الاجتماعية فإن نقطة التوازن الجديدة تصبح E وتتخفض كمية التوازن إلى  $Q_s$  ويرتفع ثمن التوازن إلى  $P_s$  وبهذا فإن اثر فرض الضريبة ينقل منحنى التكاليف الحدية إلى الأعلى مما ينعكس على زيادة المنتج النهائي.

خلال التسعينات ، من نفس القرن ، ظهر العالم الاقتصادي Coase على جائزة نوبل للسلام من خلال نظريته Coase Theorem حيث يرى أن حل مشكلة الآثار الجانبية يكون عن طريق تحقيق الشرطين التاليين:

- تحديد حقوق الملكية بين المتعاملين تحديداً كاملاً.

- انعدام تكاليف المفاوضات بين الأطراف المعنية.

ويرى Coase أن هذين الشرطين أكثر فعالية من الضرائب والإعانات ما يعاب على نظرية Coase ، صعوبة تقدير تكاليف مقاومة التلوث لندرة البيانات المتاحة في هذا الشأن ، من جهة وعدم دقتها ، من جهة أخرى . كما أن هناك صعوبة لتطبيق هذه الشروط على أرض الواقع ، بحيث لا يمكن تحديد نصيب كل فرد في تلويث المياه الجوفية مثلاً إلى جانب صعوبة وضع علاقة كمية دقيقة بين التلوث والتكلفة الاقتصادية له بسبب تدخل عوامل عدة منها الطاقة الاستيعابية لمجمل المياه الجوفية وضعف

(١) يعرف الناتج الحدي بأنه الزيادة في الناتج الكلي المترتبة على زيادة العنصر الإنتاجي المعين بوحدة واحدة وعندما نأخذ في الحسبان الناتج المباشر وغير المباشر يكون الناتج الحدي له مفهوم اجتماعي فنقول الناتج الحدي الاجتماعي.

الإحصائيات الخاصة بذلك . كما توجد طرق عدة لتدخل الدولة منها بيع التصاريح القابلة للتداول<sup>(١)</sup> والتي تكون مرتبطة بالمقدرة الاستيعابية للعنصر المعني بالتلوث . و الفرق Coase بين الآثار الجانبية الموجبة والسالبة.

**الآثار الجانبية السلبية:** نتيجة للعمليات الإنتاجية للمؤسسة، هناك منتج جديد لا يتم تسويقه كسلعة نهائية، تتأثر بهذا المنتج مؤسسات وأعاون اقتصاديين من خارج المؤسسة، والذين يكونون على استعداد لدفع مبالغ نقدية معينة من أجل التقليل من حدة آثار هذا المنتج حيث. التكلفة الاجتماعية = مجموع التكاليف الخاصة + مجموع التكاليف الخارجية ،

ولتبسيط ذلك افترض ان هناك نهر في منطقة ما وتوجد في أسفل النهر منطقة زراعية تعتمد على النهر كمورد مائي للري وان صاحب المزرعة يعتمد كلية عليها كمصدر لدخله، وان مصنع لإنتاج النسيج قد أقيم في المنطقة ويرمي بمخرجاته في هذا النهر مع عدم أخذ الآثار الخارجية لتلوثه بعين الاعتبار فإن ذلك قد أثر على إنتاجية المزارع الواحد من الزراعة مما ألحق ضرر ببخل المزارع.

من هذا المثال نلاحظ أن هناك مكاسب محققة من جراء إنتاج النسيج مقابل ذلك هناك خسارة في الإنتاج الفلاحي (فشل نظام السوق في تخصيص الأمثل للموارد) ، وللمعالجة المشكل نتساءل لمن تعود ملكية النهر؟

إذا كان النهر ملك عام، وفي ظل غياب سوق لبيع حقوق استخدام النهر وغياب القوانين التي تحكم ذلك ، فهذا لا يمكن للمزارع مقاضاة صاحب المصنع نتيجة قيامه بإلقاء مخلفاته في النهر . كما أن المنتج لن يأخذ في الحسبان عند حسابه لتكاليف الآثار الخارجية . أما في حالة وجود قوانين تنظم استعمال مياه الأنهار والبحيرات ، فإن الدولة تتدخل من خلال الضرائب والإعانات لتحديد حجم التلوث الأمثل المسموح به حيث تقوم الدولة بفرض رسوم ضريبية على كل وحدة من وحدات المياه المحملة بالملوثات والتي تفشل المؤسسة في معالجتها قبل إلقائها في النهر وعليه تتحول الآثار الخارجية إلى آثار داخلية حيث:

- إما أن تستمر المنشأة في التلوث وتدفع للضريبة، عندما تكون الضريبة المدفوعة أقل من تكاليف المعالجة.

- أو أن تتسحب المؤسسة من السوق في حالة كون تكاليف المعالجة أكبر من الضرائب ،

- أو أن تقوم بمعالجة بعض وحدات المياه الملوثة وبعد مستوى معين من المعالجة تقوم بدفع الضريبة مقابل عدم المعالجة.

إذا أخذت الآثار الجانبية بعين الاعتبار ، فإن منحني التكلفة الحدية الخاصة ينتقل إلى الأعلى ويسمي بمنحني التكلفة الحدية الاجتماعية.

إذا كان حق استخدام النهر للمنشأة ، فإما أن يتحمل المزارعين التكلفة الخارجية للمنشأة في شكل فرص ضائعة حيث الخسائر التي يتكبدها المزارع لا تؤثر على قرارات المصنع. ولا يتمكن المزارع من تحسين أوضاعه ومن ثم يفشل نظام السوق في تخصيص الموارد بشكل أمثل . وهنا نتساءل كيف يمكن تحويل الآثار الخارجية إلى آثار داخلية ؟ يكون ذلك عن طريق التفاوض بين الطرفين حيث:

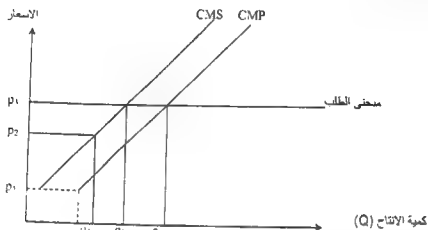
• إما أن تحصل المنشأة على ربح إضافي في حالة تقاض رسوم من المزارعين نظير كل وحدة مياه محملة بالملوثات تقوم المنشأة بمعالجتها قبل إلقائها في النهر وأن يكون المزارع على استعداد لدفع ذلك.

• أو أن تقوم المؤسسة ببيع حقا في تلويث النهر حيث تكون تكاليف المعالجة أكبر من الإيرادات التي يمكن للمؤسسة أن تحصل عليها من المزارع . ترتفع تكاليف المعالجة كلما انتقلنا من بدل لأخر (الري ، الشرب، الصناعة، تربية الأسماك).

(١) تعدد السلطات المحلية في كل دولة الكميات المسموح بها من التلوث في كل منطقة معينة. ثم تصدر تصاريح أو شهادات قابلة للتداول يشتريها الملوث وتسمح له بكمية من التلوث تعادل قيمة التصاريح التي يقوم بشرائها ، وكلما زادت قيمة التصاريح كلما زادت قيمة التلوث التي يريد أن يبعدها والعكس.



- ويوضح الشكل التالي ان حجم الإنتاج الأمثل من وجهة نظر المنشأة هو  $q_3$  حيث  $cmp=p$  <sup>(١)</sup> وهو شرط تعظيم الربح في ظل المنافسة الكاملة ، وحجم الإنتاج الأمثل من وجهة نظر المجتمع هو  $q_1$  حيث  $cms=p$  <sup>(٢)</sup>.



**تكاليف التلوث التي يتحملها المجتمع نتيجة عدم المعالجة:** يظهر هذا النوع من التكاليف في حالة عدم القيام بأى إجراءات لمنع التلوث وبالتالي فهو يعكس الضرر الذى يصيب الأفراد والمجتمع، مثلاً: عدم قيام المنشأة بتركيب الفلاتر على مستوى المصنع  $\rightarrow$  تصاعد أبخرة محملة بالغازات  $\rightarrow$  الأمطار الحمضية  $\rightarrow$  للتأثير على التربة والأسماك والمباني ، وتقاس التكاليف فى هذه الحالة بمقدار الانفاق المطلوب لمعالجة هذه التأثيرات لإعادة التأثيرات السابقة إلى حالته الأصلية قبل حدوث الضرر.

**تكاليف منع التلوث تتحملها المنشأة ككلية أو جزئياً:** تتمثل هذه النوعية من التكاليف فى تكاليف إنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصناعي، أى تكلفة شراء وتركيب وتشغيل هذه المحطات ، إلى جانب أجور العاملين بها وتكاليف المواد الكيميائية سواء المستوردة أو المحلية والتي تستخدم فى منع التلوث. وقد تتدخل الدولة عن طريق منح اعتمادات تخصص لبرامج تحسين البيئة ، وبالتالي تجنب الأفراد والمجتمع الآثار السلبية لهذا التلوث.

#### وعموماً يمكن تصنيف الآثار الناجمة عن تلوث المياه إلى:

- أ. التكاليف المباشرة لأمراض تلوث المياه: يترتب على الإصابة بالأمراض المتصلة بتلوث المياه عدة تكاليف يقع على الأفراد جزء منها تتمثل فى نفقات العلاج والرعاية الطبية اللازمة للمرض . إلى جانب تفويت فرص حال المرض دون تحقيقها، وتتحمل الدولة نفقات الرعاية الصحية وتوفير الاستثمارات اللازمة لبناء المستشفيات واستيراد الأجهزة والمعدات والأدوية إلى جانب أجور الأطباء وهبات التمريض وغيرها.
- ب. التكاليف غير مباشرة لأمراض تلوث المياه: التكاليف غير مباشرة لأمراض تلوث المياه تعنى بها الخسارة فى حجم الناتج الوطنى (محمد الشيخ، ٢٠٠٢) وتتمثل فى:
  - تكلفة الوفاة فى سن الإنتاج ، أى مساهمة هؤلاء فى الإنتاج الذى كان من الممكن القيام به مستقبلاً.

(١) cmp التكلفة الحدية الخاصة

(٢) cms التكلفة الحدية الاجتماعية.

- تكلفة الإعاقة عن العمل وتمثل الفاقد في وقت العمل نتيجة التغيب وتحسب عن طريق تقدير قيمة الناتج في حالة عدم الغياب، إلى جانب تكلفة الضعف الجسماني وتمثل في انخفاض الإنتاجية.

### ويمكن تصنيف الآثار الناجمة عن ندرة وتلوث المياه إلى:

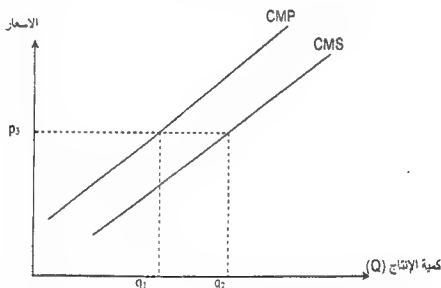
- أ. تأثيرات تمس الجانب الاجتماعي: الصحة ، الرفاهية، الراحة ، التأثير على إنتاجية العامل.
- ب. تأثيرات تمس الجانب الطبيعي: تدهور أو خسارة رأس المال الطبيعي.
- ج. تأثيرات تمس الجانب الإنتاجي أو الاقتصادي: التأثير على تنافسية النشاط الاقتصادي وفعاليته ، خسائر إنتاجية في الجانب الزراعي.

**كما تجدر الإشارة إلى أن منع التلوث تماما مطلب غير اقتصادي لسببين (محمد عبد البديع، ٢٠٠٦) هما:**

- البيئة ذات قدرة على استيعاب التلوث إلى حد معين مما يجعل منع التلوث إلى مادون هذا الحد لا عائد عليه.
- الحيلولة التامة دون التلوث تغدو باهظة التكلفة.

وهناك حدود طبيعية للتلوث مسموح بها ، حيث أن وجودها لا يؤثر على الصحة والبيئة ، أما فيما يخص الندرة فسوف نتطرق إلى الندرة النسبية والتي تؤثر في التنمية الاقتصادية والاجتماعية لأي دولة.

**الآثار الجانبية الموجبة:** نفرض ان هناك ارض بها مستنقعات موجودة بالقرب من حي سكني ، وتوجد مؤسسة ما أرادت بناء مراكز لبيع أو تخزين منتجاتها في هذه المساحة ، وقامت بتصريف مياه المستنقعات وإصلاح تلك الأراضي ، وبالتالي خلصت الدولة من نفقات محاربة الحشرات من جهة ووفرت الراحة لسكان الحي . كما في الشكل التالي :



من هذا المثال يكون لدينا:

$$cmp = cms \text{ - الآثار الخارجية الإيجابية ....}$$

ويكون منحنى التكلفة الحدية الاجتماعية أسفل منحنى التكلفة الحدية الخاصة.  
عند إهمال الآثار الخارجية الموجبة يتحقق حجم الإنتاج التوازني من وجهة نظر المنشأة عند الكمية  $q1$  حيث  $cmp = p3$  وبالنسبة للمجتمع يتحقق حجم الإنتاج التوازني لما  $cms = p3$

**رابعاً: المياه ضمن سياسات بعض المنظمات الدولية:** لقد تم تناول مشكلة المياه في العديد من المؤتمرات العالمية وقامت المنظمات الدولية خاصة المنظمة العالمية للتجارة والبنك الدولي وصندوق النقد إلى جانب الشركات متعددة الجنسيات بطرح أساليب جديدة لتعامل مشكلة المياه في العالم يمكن استعراضها فيما يلي:

**١. صندوق النقد الدولي:** في عام ٢٠٠٠ وافق الصندوق على تقديم قروض لـ ١٢ دولة أفريقية وكانت شروط هذه القروض خصخصة المياه وتقديمها بسعر لا يقل عن سعر التكلفة الفعلية اللازمة للحصول عليها [www.greenline.com.kw/journals.asp](http://www.greenline.com.kw/journals.asp).

**٢. البنك الدولي:** قدم البنك الدولي مساعدات للعديد من الدول في إطار تحسين مرافق إمدادات المياه ، فقد ساعد البرازيل خلال ١٩٩٠ على إقامة مشروع كبير سمي بمشروع سان باولو ، كما وافق سنة ٢٠٠٥ على منح قرض بمبلغ ٨ دولار أمريكي إلى المؤسسة العامة لإمدادات المياه التونسية ([www.worldbank.org/website/external/extraarabic/home](http://www.worldbank.org/website/external/extraarabic/home)).

كما وطبق البنك المعايير الدولية الخاصة باستغلال المياه بأكثر من صيغة ، حيث وقف ضد مصر عندما طلبت تمويلاً لبناء السد العالي ، ورغم أن بقية دول حوض النيل لم تكن معترضة عليه في حين قدم تمويلاً لإثيوبيا لبناء عدد من السدود على النيل دون انتظار الرد المصري على هذا المشروع وذلك لممارسة بعض ضغوطه.

ويروج البنك الدولي للعديد من المفاهيم من خلال "إدارة الطلب " ، "اليات التسعير" "المعايير التنظيمية"، فيما يخص إدارة الطلب ، ويرى أن الوسيلة الفعالية في تسعير المياه ترتكز على مبدئين (مخيمر و حجازي) هما : (١) المستهلك يدفع القيمة لاستهلاكه و (٢) مبدأ مسبب التلوث يدفع القيمة الحقيقية لإزالة التلوث.

**٣. المنظمة العالمية للتجارة:** تشير منظمة أصدقاء الأرض إلى أن البند الاستثنائي حول "حماية البيئة" في اتفاقية الغاتس (الجالت) والذي يسمح لدول بفرض إجراءات تقيد من حرية التجارة لحماية البيئة تضمن فقط الإنسان والكائنات الحية ولا تعتبر أن "الأنظمة البيئية"<sup>(١)</sup> تعتبر أن " الأنظمة البيئية" والمكونات غير الحية في البيئة مثل الأنهار والمياه الجوفية والبحيرات والأراضي الرطبة عناصر بيئية يجب حمايتها تحت هذا البند.

**٤. الشركات متعددة الجنسيات:** يحقق تسير الموارد المائية مبالغ مالية ضخمة ، ولهذا تسعى الشركات الكبرى إلى محاولة الاستحواذ على الحصة السوقية لهذا المورد خاصة في الدول النامية، مقابل ذلك نجد المنظمات غير حكومية تشدد على خطورة الرؤية لدى هذه الشركات حول بيع وشراء المياه ، وسنوضح من خلال هذين المثالين: لقد حصلت إحدى الشركات العالمية عام ١٩٩٥ على عطاء لتخصيص المياه في بورتوريكو، وخلال سنتين كانت هناك أكثر من ١٥٠٠ شكوى ضد الشركة ، وزاد معدل تسرب المياه من الأنابيب بنسبة ٥٠% وتراجعت حصة الفرد في بورتوريكو من المياه . ([www.greenline.com.kw/journals.asp](http://www.greenline.com.kw/journals.asp)) أما الشركة التي أدارت شبكة المياه في الأرجنتين فقد تسببت في رفع أسعار المياه بنسبة ٢٠% بعد الخصخصة وفشلت في إصلاح شبكة جميع المياه العادمة وكانت النتيجة أن ٩٥% من المياه العادمة في المدينة كان مصيرها التصريف المباشر في أحد أكبر الأنهار التي تمر في المدينة. ([www.greenline.com.kw/journals.asp](http://www.greenline.com.kw/journals.asp))

**٥. المنظمات غير حكومية والمياه:** اتخذت المنظمات غير حكومية موقفاً مناهضاً من تسير المياه وخصخصة مشروعاتها واستتار الشركات الكبرى بالتحكم فيها ومن جهة أخرى فقد وثقت منظمة أصدقاء الأرض عدة حالات للرشوة قامت بها العديد من الشركات الكبرى لتسهيل أعمالها التي وصفت بأنها من بين أسوأ الشركات اللامسؤولة بيئياً واجتماعياً وبخصوص موقفاها من مؤتمر لاهاي

(١) إن فكرة النظام هي وجود مجموعة من العناصر تكون مترابطة فيما بينها بأسلوب معين لتشكّل وحدة متكاملة ومميز بين النظام المغلق الذي لا يعتمد على البيئة بحيث يكون له من الوالد ما يكفي لاستمرار وإجابه دون الحاجة إلى الموارد الخارجية والنظام المفتوح والذي يتفاعل مع البيئة فهو يستهلك موارد ويصدر مواد إلى البيئة.

فقد تصاعدت حركة الاحتجاج داخل المنتدى ضد العولمة وبرنامج البنك الدولي والمؤسسات الأمريكية الدولية لخصخصة المشروعات المائية وتسعير المياه.

نظم أعضاء المنظمات غير الحكومية العديد من المؤتمرات الصحفية لإعلان رفضهم للوثيقة التي أصدرها البنك الدولي التي تطالب بتمليك الأنهار والآبار والسود لرجال الأعمال وفرض التسعير الكامل للمياه سواء للشرب أو للزراعة . وأعلن ممثلو منظمات من كل دول العالم عن تصديهم لتحويل المياه إلى سلعة تباع وتشترى وأكدوا أن الحصول على المياه حق إنساني .

(www.greenline.com.kw/journals.asp)

وفي إحدى الجلسات التي عقدت في مجال الاستثمار في المياه والتي تم دعمها من قبل إحدى الشركات العالمية إحدى أكبر شركات القطاع الخاص في مجال خدمات المياه وإنتاج الغذاء ، طرح المتحدث من هذه الشركة موضوع القيمة الاقتصادية للمياه وبأنه إذا كان الماء ليس له سعر ، فإنه يصبح لدى المستهلك بلا قيمة ويرى أن استدامة قطاع المياه يكون عن طريق تطبيق الأدوات والمحفزات الاقتصادية على المزارعين. وقد أثار دعم هذه الشركة للأسبوع العالمي للمياه وإعطائها إدارة جلسة خاصة أثناء الحدث حفيظة المنظمات غير الحكومية المشاركة.

إن دعوة المنظمات الدولية إلى ضرورة خصخصة قطاع المياه كأحد الحلول لتحقيق الكفاءة الاقتصادية أمر يحتاج إلى مزيد من البحث وإعادة النظر في هذا الجانب خاصة في ظل تأكيد التجارب الدولية السابقة على فشل مثل هذا الاقتراح خاصة أمام غياب الحوكمة وأخلاقيات المياه لدى الشركات الكبرى المحتكرة لقطاع المياه.

**خاتمة:** لقد ساد الاعتقاد في السابق بأن الموارد المائية هي موارد حرة وغير قابلة الاستنزاف ، وبالتالي احتلت دوراً ثانوياً في حسابات عمليات التنمية . إلا أن ازدياد الحاجات المائية في مختلف المجالات مقابل تراجع كميات المياه الصالحة للاستعمال ، أدى إلى تغيير في المفاهيم المتعلقة بموارد المياه وأصبحت ندرتها مقارنة مع الطلب المتزايد عليها واقع معاش، مما جعل العديد من الدول تلجأ إلى مصادر غير تقليدية للمياه كمعالجة مياه الصرف وتحتلية مياه البحر .

ولقد أولت المنظمات الدولية أهمية لهذا المورد من خلال الترويج لمجموعة من المفاهيم ، كالتسعيرة مثلاً ، لكن أثبتت العديد من التجارب أن تطبيق تسعيرة حقيقة على المياه لا يؤدي بالضرورة إلى تحسين خدماتها . حيث أن الفقراء هم من يدفعون الثمن وبذلك فإن فكرة اعتبار المياه كمورد اقتصادي لابد أن يسعر دون النظر إلى مجالات استعمالاته ، يتطلب ضرورة تدخل الدولة عن طريق إحصاء الموارد المائية المتاحة حالياً من حيث مصادرها وحجم المتاح منها وحجم الطلب عليها وتحديد تكلفة الانحراف عن القواعد والمعايير والآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئة الناجمة عن ذلك بالنسبة للمؤسسات الاقتصادية الأجنبية والمحلية إلى جانب الرقابة المستمرة وتفعيل تطبيق القوانين البيئية والمائية.

### النتائج والتوصيات

- تعتبر الموارد المائية موارد نادرة ومحدودة (ليست حرة) ومتجددة هذه الخصائص تجعل من تسعيرها غير المستدام أحد العوامل المحددة للتنمية على الإطلاق.
- إن حلول مشكلات المياه تنبثق من المجتمع ذاته، لا عن طريق تدخلات المنظمات الدولية.
- زيادة التسعيرة لا تؤدي بالضرورة إلى التحكم في تسعير المياه، بل لابد أن تكون المنظومة التالية متكاملة للوصول إلى الهدف المسطر : إرادة سياسية ، ضمان تطبيق القانون ، حملات توعية واسعة، وأخيراً زيادة السعر.

### بناء على النتائج السابقة تقترح التوصيات التالية:

- إنشاء قاعدة معلوماتية وشبكة رصد مائية متكاملة : تجمع كل المعلومات الموضوعية المتعلقة بكمية ونوعية ومصادر المياه ، التلوث كيفية إنتشاره وانعكاساته على الأوساط وطرق المعالجة

وغيره وتوزع في شبكة معلوماتية معممة يمكن للباحثين والجمعيات المهتمة الإطلاع عليها والإفادة والاستفادة منها.

- إنشاء فرق رقابة مستقلة توكل لها مهام المراقبة والمتابعة كشرطة المياه ، تكون تدخلاتها ميدانية وفق دوريات مفاجئة أو روتينية.

- تشجيع الحركة الجموعية واشترك البحث العلمي:

- تطبيق مبدأ الملوث يدفع ، تقييم الأثر البيئي ، تكنولوجيا الإنتاج الأنظف ، إلى جانب اعتماد مبادئ الإدارة البيئية للحد وتخفيض الملوثات عند المصدر ، وإعادة استخدامها في الصناعات وضمنان فعالية تطبيق القانون.

- في ظل ندرة المياه، تعد تسعيرة المياه أداة مهمة في إدارة الطلب على المياه لكن ذلك يحكمه ضوابط من أجل الوصول إلى الوظائف الاقتصادية لهذه التسعيرة وتحقيق الأهداف المرجوة وعليه نوصي بضرورة إجراء دراسات اجتماعية اقتصادية بيئية ومشاركة كل التخصصات قبل اتخاذ أي قرار ، ولابد أن تكون التسعيرة تدريجية عادلة ومناسبة.

## تقدير المياه الافتراضية

### ومدى كفاية الموارد المائية للأمن الغذائي العربي<sup>(١)</sup>

**مقدمة:** تعد الموارد المائية من أكثر الموارد الاقتصادية ندرة في الوطن العربي ومن أهم محددات التنمية حيث تقدر كمية المياه في الوطن العربي بنحو ٢٥٤ مليار متر مكعب سنوياً تمثل فقط نحو ٠.٤٨% من المياه المتاحة على المستوى العالمي في حيث يشكل الوطن العربي ١٠% من مساحة العالم، ٥% من سكانه هذا ويستخدم الوطن العربي نحو ٧١% من المياه المتاحة في حين أن هذه النسبة ٦.٣% على مستوى العالم، وتمثل الزراعة استخدام الأكبر من المياه في الدول العربية فتبلغ نسبة المياه المستخدمة في الزراعة نحو ٨٦% .

ومن أهم محددات تنمية الموارد المائية ارتفاع معدلات الزيادة السكانية والتي ينتج عنها تناقص نصيب الفرد من المياه العذبة حيث يقدر نصيب الفرد العربي من المياه الآن بنحو ٨٧٦ متر مكعب أي حوالي ١٠% من نصيب الفرد على مستوى العالم والبالغ نحو ٨٦٩٦ متر مكعب، فضلاً عن آثار هذه الزيادة السكانية على تلوث المياه التي أثرت بدرجة كبيرة على جودة المياه للاستخدامات المختلفة . هذا ويزداد عدد الدول العربية دون حد الفقر المائي بمرور الزمن حيث أن ١٧ دولة عربية أو ما يقارب ٧٥% من بلدان المنطقة العربية تقع تحت خط الفقر المائي وغير قادرة على تحقيق الاكتفاء الذاتي من الغذاء وأنه بحلول عام ٢٠٢٥ سوف ترتفع نسبة هذه الدول إلى ٩٥% مما يدل على تزايد خطورة الموقف وضرورة وضع استراتيجية للمياه العربية، كما أن الفاقم المياه العربية المستخدمة في الزراعة أثناء عمليات النقل والتوزيع يصل إلى ٥٠% من كمية المياه السائدة في الوطن العربي . كما أن الأمن المائي العربي يواجه عدة تحديات خارجية منها قضية المياه المشتركة مع دول الجوار وخاصة بين نهري دجلة والفرات بين تركيا وكل من سوريا والعراق والاطماع الامرائيلية في المياه العربية وغيرها،

وتعاني المنطقة العربية من الجفاف لمعظم انتاجها يأتي من المناطق المطيرة لا تزيد مساحتها على ٢٠% من جملة المساحات المنزرعة، هذا وتؤدي سيادة الزراعة المطرية في ظل عدم انتظام هطول الأمطار التي تفاوتت المساحة المزروعة وتقلب الانتاجية الناجمة عن عدم كفاية المياه، الأمر الذي سينجم عنه عدم الاستقرار في الانتاج الزراعي السنوي، ويترتب على ذلك زيادة المعوقات التي تواجه تطور الانتاج الزراعي العربي مما ينتج عنه مشكلة أمن غذائي حيث نقص الموارد المائية يؤدي حتماً إلى نقص الغذاء وهو ما يتوقف عليه وجود العالم ذاته . والغذاء اليوم أصبح من اخطر الالحة التي تستخدمها الدول في علاقتها بالدول الاخرى وبالتحديد الدول المصدرة للغذاء والدول المستوردة له، ولأنك في انه من خلال هذه العلاقة تتحكم الدول المصدرة في الدول المستوردة وفي سياستها الخارجية والداخلية في كثير من الأحيان، وبهذا الوضع يخلق بدوره العديد من الآثار السلبية منها صعوبة تخطيط الانتاج الزراعي وصعوبة تخطيط الصادرات والواردات الزراعية مما يشكلان معاً مخاطر الاضطراب في السياسات والقرارات .

إن المياه المتاحة في الوطن العربي لا تكفي أي انتاج غذائي يغطي الاحتياجات الاستهلاكية للسكان مما يعني استمرار اعتماد دول المنطقة العربية على ٥٠% من استهلاكها الغذائي من الواردات من خارج المنطقة، مما يؤثر سلباً على الميزان التجاري الزراعي العربي، لذلك تتمثل المشكلة البحثية في العلاقة بين سياسة إدارة مياه الري وبين التجارة الخارجية للمجموعات السلعية الزراعية المختلفة من الانتاج الزراعي ( النباتي والحيواني ) ودورها في تحقيق الأمن الغذائي العربي .

**اهداف الدراسة:** لمواجهة تلك المشكلة السابقة والعمل على معرفة مدى إمكانية تحقيق الأمن الغذائي العربي من المجموعات السلعية الزراعية المختلفة في ظل الموارد المائية المتاحة، استهدفت الدراسة

<sup>(١)</sup> المركز العربي للدراسات للمناطق الجافة والاراضي القاحلة - للمجلس الوزاري العربي للمياه - جامعة الدول العربية - ابريل ٢٠١٠

تحليل هيكل التجارة الخارجية الزراعية من خلال دراسة التوزيع السلمي لكل من الصادرات والواردات ، وتقدير كمية المياه الافتراضية اللازمة لإنتاج المجموعات المختلفة من السلع الزراعية ، وايضا نص تقدير العائد الاقتصادي لوحدة المياه حيث يعكس مدى التباين بين كل من العائد الاقتصادي الكمي ( احتياجات الطن من المياه ) والعائد الاقتصادي النقدي ، وتحديد الاهمية النسبية لهما للوقوف على مدى امكانية تعديل الميزان التجاري الزراعي العربي الذي يمكن تحقيق بتخفيض حجم بعض او كل الواردات الزراعية من ناحية اوزيادة حجم بعض الواردات الزراعية من الناحية الاخرى ذلك في ظل الموارد المائية المتاحة والتي قد تفيد في رسم التجارة الخارجية للزراعة العربية المستقبلية من ناحية ، ومن ناحية اخرى وضع استراتيجية واضحة للإنتاج الزراعي العربي .

**الطريقة الحديثة ومصادر البيانات :** اعتمدت الدراسة في تحقيق اهدافها على اسلوب التحليل الوصفي والكمي في شرح وعرض المتغيرات الاقتصادية موضع القياس ، كما اعتمدت على البيانات المنشورة وغير المنشورة والتي تصدرها الجهات الرسمية ومنها المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، وزارة الموارد المائية والري ، معهد بحوث تكنولوجيا التغذية ، معهد بحوث الانتاج الحيواني ، الادارة المركزية للاقتصاد الزراعي بالاضافة الى بعض المراجع العملية ذات الصلة الوثيقة بموضوع البحث .

ولتحقيق اهداف البحث فقد تم تجميع سلع التجارة الخارجية الزراعية في مجموعات سلعية زراعية متجانسة وذلك لامكانية المقارنة والقياس بين مجموعات سلعية الصادرات الزراعية والمجموعات المناظرة لها من الواردات الزراعية وذلك لمتوسط الفترة ( ٢٠٠١ - ٢٠٠٣ ) وقد تم تقدير المياه الافتراضية لصادرات وواردات الانتاج الزراعي (النباتي والحيواني) بالوطن العربي في هذه الدراسة في ضوء استخدام متوسط كمية المياه اللازمة لإنتاج الطن لكل من صادرات وواردات المجموعات السلعية الزراعية المختلفة في مصر والتي تم الوصول اليها من خلال نتائج دراسة لتقدير المياه الافتراضية وامكانية تحقيق الامن الغذائي المصري في ظل الموارد المائية المتاحة .

#### **نتائج الدراسة:**

#### **(١) الميزان التجاري الكمي وتقدير المياه الافتراضية اللازمة لتحقيق الامن الغذائي**

**العربي:** بتحليل هيكل الصادرات والواردات الزراعية العربية يتضح من جدول (١) ان اجمالي العجز من الميزان التجاري الزراعي يقدر بنحو ٧٩.٤٤ مليون طن كمتوسط سنوي للفترة ( ٢٠٠١ - ٢٠٠٣ ) ، حيث تبلغ كمية الصادرات الزراعية نحو ١٥.٤٧ مليون طن بينما تبلغ كمية الواردات الزراعية نحو ٩٤.٩١ مليون طن ، كما يتضح من جدول السابق ان الانتاج النباتي يستأثر باكبر نسبة من كمية العجز والتي تبلغ نحو ٧٤.٨٩ % من اجمالي كمية العجز في الميزان التجاري الزراعي .

جدول (١): متوسط كمية الصادرات والواردات الزراعية للمجموعات السلعية المختلفة والأهمية النسبية لها والفاصل العجز في الميزان التجاري، لها خلال الفترة (٢٠٠١ - ٢٠٠٢)

العجز في صادرات السلع الغذائية والمواد الزراعية					
السلع الغذائية	الصادرات		الواردات		الفاصل أو العجز
	الكمية	%	الكمية	%	
الانتاج النباتي					
الحبوب والبقوليات	٢٣٦٣.٢٨	٢٩.٤٨	٥٠٠.٤٢.٧٤	٧٤.١٢	٤٧٦٩.٤٧ -
الطماطم	٤٦٦.٠٩	٥.٨١	٥٩٨.٩٨	٠.٨٩	١٣٢.٨٨ -
سكر حام	٥٠٥.٠٨	٦.٣٠	٥٩٠.٨.٧٩	٨.٧٥	٥٤٣.٧١ -
بقوليات	١١٤.٠٣	١.٤٢	٩٩٥.٤٦	١.٤٧	٨٨١.٤٢ -
الفول السوداني	٢٩٤.١٢	٣.٦٧	١٤٨٦.٤٥	٢.٢٠	١١٩٢.٢٩ -
زيوت نباتية	٣٧٤.٩٠	٤.٦٨	٢٧٢٦.٦٧	٤.٠٤	٢٣٥١.٧٧ -
خضروات طازجة ومجففة	١٦٦٦.٩٨	٢٠.٧٩	١٩٥١.٤٠	٢.٨٩	٢٨٤.٤٣ -
فاكهة طازجة ومجففة	١٧١١.٤٧	٢١.٣٥	٢٧٢١.٩٧	٤.٠٣	١٠١٠.٥٠ -
الألياف	٤٩٩.٠٥	٦.٢٣	١٢٧.٧٦	٠.١٩	٣٧١.٣٠ -
التبغ	١١.٣٢	٠.١٤	٢٥٧.٦٥	٠.٣٨	٢٤٦.٣٣ -
البن	١٠.٠٣	٠.١٣	٢٥٨.٩٠	٠.٣٨	٢٤٨.٨٨ -
النشأ	٠.٠٠	٠.٠٠	٣٥٥.٤٨	٠.٥٣	٣٥٥.٤٨ -
الككاو	٠.٠٠	٠.٠٠	٨٢.٧٠	٠.١٢	٨٢.٧٠ -
الإجمالي	٨٠١٦.٣٤	٥١.٨٢	٦٧٥١٤.٩٠	٧١.١٣	٥٩٤٩٨.٥٥ -
الانتاج الحيواني					
إبقار وجاموس حية	٩٤.٥٧	١.٢٧	٥٠٥.٤٦	١.٨٤	٤١٠.٨٩ -
أغنام وماعز حية	٥٩٢١.٠٥	٧٩.٤٦	١٠٣٣٣.٨	٣٧.٧٢	٤٤١٢.٧٦ -
لحوم حمراء	٢٢.٤٨	٠.٣٠	٥١٠.٧٤	١.٨٦	٤٨٨.٢٧ -
لحوم وولجن	٢٧.٢٢	٠.٣٧	٧٨٢.٦٤	٢.٨٦	٧٥٥.٤١ -
الألبان ومشتقاتها	٨١٦.٦١	١٠.٩٦	٩٩٥٨.٤٦	٣٦.٣٥	٩١٤١.٨٥ -
البهض	١٧.٦٧	٠.٢٤	٧٣.٦٠	٠.٢٧	٥٥.٩٣ -
الأسماك	٥٥٢.٢٤	٧.٤١	٤٤٣.٨٢	١.٦٢	١٠٨.٤٢ -
علف الحيوانات	٠.٠٠	٠.٠٠	٤٧٨٨.٩٩	١٧.٤٨	٤٧٨٨.٩٩ -
الإجمالي	٧٤٥١.٨٤	٤٨.١٨	٢٧٣٩٧.٥	٢٨.٨٧	١٩٩٤٥.٦٩ -
الإجمالي العام	١٥٤٦٨.١٨	١٠٠.٠٠	٩٤٩١٢.٤٢	١٠٠.٠٠	٧٩٤٤٤.٢٤ -

المصدر : المنظمة العربية للتنمية الزراعية - لكتاب السوي للاحصاءات الزراعية العربية - المجلد ٢٤ ، ٢٠٠٤ .

بينما خص الانتاج الحيواني حوالي ٢٥.١١ % من اجمالي كمية العجز في الميزان التجاري الزراعي، ولتحقيق الامن الغذائي العربي فان ذلك يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ٢٣٥ مليار م كم توسط لفترة الدراسة كما تبين من جدول (٢) ، وهذه الكمية من المياة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتي من الانتاج الزراعي بالوطن العربي والتي تبلغ نحو ٢٥٤ مليار م اي ان لتحقيق الاكتفاء الذاتي من الانتاج الزراعي فان ذلك يستلزم توافر كمية المياة المتاحة بالوطن العربي .

ويتضح من جدول (٢) ان الوطن العربي يحقق وفورات في المياة الافتراضية تقدر بنحو ٢٩٢ مليار م وذلك من خلال وارداته من السلع المختلفة من الانتاج الزراعي ، حيث يستأثر الانتاج الحيواني بأكبر كمية من المياة الافتراضية والت تقدر بنحو ١٩٥ مليار م تمثل نحو ٦٦.٩ % من اجمالي كمية المياة الافتراضية للواردات ، في حين تبلغ كمية المياة الافتراضية للانتاج النباتي نحو ٩٦.٧ مليار م تمثل نحو ٣٣.١ % من اجمالي كمية المياة الافتراضية للواردات من الانتاج الزراعي خلال فترة الدراسة .



**جدول (٢) : متوسط كمية المباداة اللازمة لإنتاج كلا من صادرات و واردات المجموعة السبعة المختلفة والأهمية النسبية لهما والفضاء العجز في الميزان التجاري، منها خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٠٣)**  
(مليون م٣)

المبلغ الغذائي	الصادرات		الواردات	
	الكمية	%	الكمية	%
الإنتاج النباتي				
الحبوب والدقيق	٥٢١٠٠٠٣٢	٢٨.٢٣	٤٢٦٤٢.٤٢	٤٤.١٠
البطاطس	١٢١.٥٤	٠.٦٦	١٥٦.٢٠	٠.١٦
سكر خام	١٣٩٢.٠٣	٧.٥٤	١٢٥٥٨.٠١	١٢.٩٩
بقوليات	٣٥٢.٤٨	١.٩١	١٧٢٥.٢٤	١.٧٨
البذور الزيتية	١١٧٦.٢٤	٦.٣٧	٥٤٨٢.١١	٥.٦٧
زيوت نباتية	٣٥٤٢.١٧	١٩.١٩	٢١٦٠٣.٣٨	٢٢.٣٤
خضار طازجة ومجففة	٥٧.٥٥	٣.٠٩	٥٠٥.٥٩	٠.٥٢
فاكهة طازجة ومجففة	٢٠٥٨.٥٦	١١.١٥	٥٧٢٥.٣٢	٥.٩٢
الألياف	٣٩٣٦.٧١	٢١.٣٣	٨٨٠.٨٩	٠.٩١
للتنج	٣٧.٧٣	٠.٢٠	٨٥٨.٨٢	٠.٨٩
البن	٥٧.٢١	٠.٣١	١٤٧٧.٣٢	١.٥٣
الشاي	٠.٠٠	٠.٠٠	٢٥٢٤.٧٧	٢.٦١
الككاو	٠.٠٠	٠.٠٠	٥٥٧.٥٣	٠.٥٨
الإجمالي	١٨٤٥٥.٥٤	٣٢.٣٣	٩٦٦٩٧.٦٠	٣٣.١٥
الإنتاج الحيواني				
إفكار وجاموس حية	٨٩.١٨	٠.٢٣	٥٩٦٧.٥٠	٣.٠٥
أغنام وماعز حية	٣٥٦١٥.١٢	٩٢.٢٠	١٢٠٨٨٩.٦	٦١.٩٢
لحوم حمراء	١٨٩.٩٣	٠.٤٩	٣٩٣٤.٠٠	٢.٠١
لحوم وندجون	١٠٩.٨٧	٠.٢٨	٣١٥٨.٧٢	١.٦٢
الألبان ومنتجاتها	١٩٦٧.١٢	٥.٠٩	١٣١٠٤.٣٤	٦.٧١
البيض	٦٠.٣٨	٠.١٦	٢٥١.٤٩	٠.١٣
الأسماك	٥٩٦.٩٥	١.٥٥	٦٠٠.٦٤	٠.٣١
علف الحيوانات	٠.٠٠	٠.٠٠	٤٧٣٨٤.٩٦	٢٤.٥٥
الإجمالي	٣٨٦٨٠.٥٤	٦٦.٦٧	١٩٥٠٠.٠٢	٦٦.٩٠
الإجمالي العام	٥٧٠٨٤.٠٨	١٠٠.٠٠	٢٩٢٠٩٧.٨١	١٠٠.٠٠

المصدر :

- (١) المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الكتاب الموجه للإحصاءات الزراعية العربية ، المجلد ٢٤ ، ٢٠٠٤ .  
(٢) أحمد أحمد جوبلي ، عفاف عبد السم محمد (مكتارة) ، تقدير الموازنات الإحصائية ومدى كفاية الوارد المالية لأمن الغذائي المصري ، المؤتمر الثالث عشر للاقتصاديين الزراعيين ، ٢٨-٢٩ سبتمبر ٢٠٠٥ .

**أولاً : الإنتاج النباتي :** بتحليل هيكل الصادرات والواردات الزراعية بالوطن العربي يتضح ان الصادرات والواردات الزراعية تتضمن ١٣ مجموعة سلعية زراعية ، حيث يتبين من جدول (١) ان اجمالي صادرات الوطن العربي من الإنتاج النباتي تبلغ نحو ٨٠.٢ مليون طن تمثل نحو ٥١.٨٢% من اجمالي صادرات الوطن العربي من الإنتاج الزراعي ، في حين تبلغ كمية الواردات نحو ٦٧.٥١ مليون طن تمثل نحو ٧١.١٣% من اجمالي واردات الوطن العربي من الإنتاج الزراعي ، وهذا وتقدر كمية العجز في الميزان التجاري للإنتاج النباتي بنحو ٥٩.٥٠ مليون طن ، ولتحقيق الاكتفاء الذاتي من الإنتاج النباتي في الوطن العربي فإن ذلك يستلزم توافر كمية مياه تقدر بنحو ٧٨.٢٤ مليار م٣ ( هذه الكمية من المياه تمثل نحو ٣٣.٢٩% من اجمالي كمية المياه اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتي في الوطن العربي من الإنتاج الزراعي ) خلال فترة الدراسة كما يتضح من جدول (٢) .

يتضح من جدول (١) ان الحبوب والدقيق تحتل المرتبة الاولى من حيث الكمية سواء في هيكل الصادرات او الواردات الزراعية وايضا من حيث الكمية العجز في الميزان ان التجاري من الإنتاج النباتي خلال فترة الدراسة ، حيث تبلغ كمية العجز في الميزان التجاري من الحبوب والدقيق نحو ٤٧.٦٨ مليون طن تمثل نحو ٨٠% ، ٦٠% من اجمالي كمية العجز في الميزان التجاري من الإنتاج النباتي واجمالي كمية العجز في الميزان التجاري الزراعي بالوطن العربي على الترتيب ، هذا وتبلغ

كمية الصادرات م الحبوب والدقيق بنحو ٢.٣٦ مليون طن تمثل نحو ٢٩.٤٨% من اجمالي صادرات الانتاج القابلي ، في حين تبلغ كمية الواردات نحو ٥٠ مليون طن تمثل نحو ٧٤.١٢% ، ٥٢.٧٣% من اجمالي واردات الانتاج القابلي واجمالي واردات الانتاج الزراعي على التوالي ، ولتحقيق الاكتفاء الذاتي من الحبوب والدقيق بالوطن العربي فان ذلك يستلزم توافر كمية مائة تقدر بنحو ٣٧.٤٣ مليار م ( هذه الكمية تمثل نحو ٤٧.٨٤% ، ١٥.٩٣% من اجمالي كمية مائة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتي من الانتاج القابلي وايضاً الانتاج الزراعي بالوطن العربي على الترتيب ) كما يتضح من جدول (٢) .

كما يتضح من جدول (١) ان السكر الخام يحتل المرتبة الثانية من حيث كمية العجز في الميزان التجاري من الانتاج النباتي خلال فترة الدراسة ، حيث تبلغ كمية العجز في السكر الخام بالوطن العربي نحو ٥.٤٠ مليون طن تمثل نحو ٩% من اجمالي العجز في الميزان التجاري من الانتاج النباتي ، حيث تبلغ كمية الواردات منه نحو ٥.٩١ مليون طن تمثل نحو ٨.٧٥% من اجمالي الواردات من الانتاج النباتي ، في حين تبلغ كمية الصادرات نحو ٥١ الف طن تمثل نحو ٦.٣% من اجمالي صادرات الانتاج النباتي . ولتحقيق الاكتفاء الذاتي من السكر الخام بالوطن العربي يستلزم ذلك توافر كمية مائة تقدر بنحو ١١.١٧ مليار م ( هذه الكمية تمثل نحو ١٤.٢٧% من اجمالي كمية المائة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتي من الانتاج النباتي بالوطن العربي ) كما يتضح من جدول (٢) .

ويتبين من جدول (١) ان للزيوت النباتية تحتل المرتبة الثالثة من حيث كمية العجز في الميزان التجاري من الانتاج النباتي ، حيث تقدر كمية العجز في الميزان التجاري من الزيوت النباتية بنحو ٢.٣٥ مليون طن تمثل نحو ٣.٩٥% من اجمالي العجز في الميزان التجاري من الانتاج النباتي خلال فترة الدراسة ، حيث تبلغ كمية الصادرات منها نحو ٣٧٥ الف طن تمثل نحو ٤.٦٨% من اجمالي صادرات الانتاج النباتي ، في حين تبلغ كمية الواردات منها نحو ٢.٧٣ مليون طن تمثل نحو ٤% من اجمالي واردات الانتاج النباتي بالوطن العربي ، ولسد العجز في الميزان التجاري من الزيوت النباتية فان ذلك يستلزم توافر كمية مائة تقدر بنحو ١٨ مليار م ٣ تمثل نحو ٢٣.٠٨% من اجمالي كمية المائة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتي من الانتاج النباتي خلال فترة الدراسة كما يتضح من جدول (٢) .

هذا ، وتأتي الفاكهة الطازجة والمجففة في المرتبة الرابعة من حيث كمية العجز في الميزان التجاري من الانتاج النباتي خلال فترة الدراسة ، حيث يتبين من جدول (١) ان كمية العجز في الميزان التجاري من الفاكهة الطازجة والمجففة تبلغ نحو ١.٠١ مليون طن تمثل نحو ١.٧% من اجمالي العجز في الميزان التجاري من الانتاج النباتي ، حيث تبلغ كمية الصادرات منها نحو ١.٧١ مليون طن تمثل نحو ٢١.٣٥% من اجمالي صادرات الانتاج النباتي ، في حين تبلغ كمية الواردات منها نحو ٢.٧٢ مليون طن تمثل نحو ٤% من اجمالي واردات الانتاج النباتي ، ولتحقيق الاكتفاء الذاتي من الفاكهة الطازجة والمجففة بالوطن العربي فانه يستلزم توافر كمية مائة تقدر بنحو ٣.٦٧ مليار م ٣ تمثل نحو ٤.٦٩% من اجمالي كمية المائة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتي من الانتاج النباتي بالوطن العربي كما يتضح من جدول (٢) .

كما يتضح من جدول (١) ان البذور الزيتية تأتي في المرتبة الخامسة من حيث كمية العجز في الميزان التجاري للانتاج النباتي ، حيث تبلغ كمية العجز في الميزان التجاري منها نحو ١.١٩ مليون طن ، حيث تبلغ كمية الصادرات نحو ٢٩٤ الف طن ، في حين تبلغ كمية الواردات نحو ١.٤٩ مليون طن خلال فترة الدراسة ، ولتحقيق الاكتفاء الذاتي من البذور الزيتية بالوطن العربي فان ذلك يستلزم توافر كمية مائة تقدر بنحو ٤.٣١ مليار م ٣ ( هذه الكمية تمثل نحو ٥.٥٠% من اجمالي كمية المائة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتي من الانتاج النباتي بالوطن العربي ) كما يتضح من جدول (٢) .

ويتبين من جدول (١) ايضا ان البقوليات تأتي في المرتبة السادسة من حيث كمية العجز في الميزان التجاري من الانتاج النباتي ، يليها في الترتيب كمي الشاي ، الخضر والطازجة والمجففة ، البن ، التبغ ، البطاطس ، الكاكاو حيث تبلغ كمية العجز في الميزان التجاري لهذه السلع بنحو ٨٨١.٤٢ ، ٣٥٥.٤٨ ، ٢٨٤.٤٣ ، ٢٤٨.٨٨ ، ٢٤٦.٣٣ ، ١٣٢.٨٨ ، ٨٢.٧ الف طن في الترتيب ، ولتحقيق

الاكتفاء الذاتي من هذه السلع فانه يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ١,٣٧ ، ٢,٥٢ ، ٠,٠٦٥ ، ١,٤٢ ، ٠,٠٨٢ ، ٠,٠٣٥ ، ٠,٥٦ مليار م٣ على التوالي كما يتضح من جدول (٢) .

جدول (٣) : متوسط قيمة الصادرات والواردات الزراعية للمجموعات السلعية المختلفة والإهمية النسبية لها ، للفائض والعجز في الميزان التجاري لهذا خلال الفترة (٢٠٠١ - ٢٠٠٣)

السلع للذاتية	الصادرات		الواردات		الفائض أو العجز
	الكمية	%	الكمية	%	
الانتاج النباتي					
الحبوب والدقيق	٤٦٢,٧٦	١٤,٢٧	٧٧٩٣,٥١	٤٦,٧٥	٧٣٣,٧٥ -
البطاطس	٨٤,٢٧	٢,٦٠	٢١٤,٧٤	١,٢٩	١٣٠,٤٨ -
سكر خلم	١٢٠,٧١	٣,٧٢	١٣٨٦,١٠	٨,٣١	١٢٦٥,٣٩ -
بقوليات	٤٨,٨٩	١,٥١	٤٠٨,٠٣	٢,٤٣	٣٥٦,١٤ -
البذور الزيتية	١١٤,٨٠	٣,٥٤	٤٨٧,٤٣	٢,٩٢	٣٧٢,٦٣ -
زيوت نباتية	٣٥٥,٣٧	١٠,٩٦	١٤٢٤,١١	٨,٥٤	١,٠٦٨,٧٤ -
خضار طازجة ومجففة	٥٨٣,٠٩	١٧,٩٨	٧٧٠,١٨	٤,٦٢	١٨٧,٠٩ -
فاكهة طازجة ومجففة	٧٧٤,٨٧	٢٣,٨٩	١١٩٢,٦٤	٧,١٥	٤١٧,٧٧ -
الألياف	٥٩٦,٦٥	١٨,٣٩	١٦٣,٦٧	٠,٩٨	٤٣٢,٩٨
التبغ	٦٥,١٧	٢,٠١	١٦٥٣,٢١	٩,٩٢	١٥٨٨,٠٥ -
البن	٣٧,٢٩	١,١٥	٢٥٥,٣٧	١,٥٣	٢١٨,٠٨ -
الشاي	٠,٠٠	٠,٠٠	٧٢٤,٨٧	٤,٣٥	٧٢٤,٨٧ -
الكافور	٠,٠٠	٠,٠٠	٢٠٠,٢٥	١,٢٠	٢٠٠,٢٥ -
الإجمالي	٣٢٤٣,٨٧	٦٥,٨٩	١٦٦٧١,١١	٧٠,٩٥	١٣٤٢٧,٢٤ -
الانتاج الحيواني					
لبقار وجاموس حية	٢٧,٩٥	١,٦٦	٢٩٣,٠٠	٣,٨٥	٢٦٥,٠٤ -
اغنام وماعز حية	٤٠٠,٧١	٢٣,٨٦	٦٧٦,٦٤	٩,١٨	٢٧٥,٩٢ -
لحوم حمراء	٤٦,٦٥	٢,٧٨	٩٢٣,٠٨	١٣,٥٣	٨٧٦,٤٣ -
لحوم ودواجن	٣٩,٢٠	٢,٣٣	٨١٢,٧٤	١١,٩١	٧٧٣,٥٥ -
الالبان ومنتجاتها	٣٢٦,٣١	١٩,٤٣	٢٦٢٩,٨٦	٣٨,٥٤	٢٣٠٣,٥٥ -
البيض	٢٣,٣٩	١,٣٩	٩٩,٤٢	١,٤٦	٧٦,٠٣ -
الاسماك	٨١٥,١٧	٤٨,٥٤	٥٠٢,٥٢	٧,٣٦	٣١٢,٦٥
علف الحيوانات	٠,٠٠	٠,٠٠	٩٦٧,١٧	١٤,١٧	٩٦٧,١٧ -
الإجمالي	١٦٧٩,٤٠	٣٤,١١	٦٨٢٤,٤٣	٢٩,٠٥	٥١٤٥,٠٣ -
الإجمالي العام	٤٩٢٣,٢٧	١٠٠,٠٠	٢٣٤٩٥,٥٤	١٠٠,٠٠	١٨٥٧٢,٢٧ -

المصدر : المنظمة العربية للتنمية الزراعية - الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية - المجلد ٢٤ ، ٢٠٠٤ .

**ثانياً: الانتاج الحيواني:** يتبين من جدول (١) ان هيكل الصادرات والواردات من المنتجات الحيوانية يتضمن نحو ٨ مجموعة هي ابقار واجاموس حية ، اغنام وماعز حية ، لحوم حمراء ، لحوم دواجن ، الالبان ومنتجاتها ، البني ، الاسماك بالإضافة إلى علف الحيوانات ، حيث يتضح من الجدول ان كمية العجز في الميزان التجاري للكمي من المنتجات الحيوانية يقدر بنحو ١٩,٩٥ مليون طن تمثل نحو ٢٥,١١% من اجمالي العجز في الميزان التجاري الزراعي ، حيث تبلغ كمية الصادرات نحو ٧,٤٥ مليون طن تمثل نحو ٤٨,١٨% من اجمالي صادرات الانتاج الزراعي خلال فترة الدراسة ، في حين تبلغ كمية الواردات نحو ٢٧,٤ مليون طن تمثل نحو ٢٨,٨٧% من اجمالي واردات الانتاج الزراعي بالوطن العربي ، ولكي يتم انتاج هذه للكمية من واردات المنتجات الحيوانية في الوطن العربي فان ذلك يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ١٩٥,٤ مليار م٣ ( هذه الكمية تمثل نحو ٦٦,٩% من اجمالي كمية المياة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتي من الانتاج الزراعي ) كما يتضح من جدول (٢) . ويتضح من جدول (١) ان الالبان ومنتجاتها تحتل المركز الاول من حيث كمية العجز في الميزان التجاري من المنتجات الحيوانية ، حيث تبلغ كمية العجز منها بنحو ٩,١٤ مليون طن تمثل نحو ٤٥,٨٣% من اجمالي كمية العجز في الميزان التجاري من المنتجات الحيوانية ، كما تمثل نحو

١١.٥١% من اجمالي كمية العجز في الميزان التجاري من الانتاج الزراعي خلال فترة الدراسة ، حيث تبلغ كمية الواردات منها بنحو ٩.٩٦ مليون طن تمثل نحو ٣٦.٣٥% من اجمالي واردات المنتجات الحيوانية ، في حين تبلغ كمية الصادرات منها بنحو ٨١٧ ألف طن تمثل نحو ١٠.٩٦% من اجمالي كمية صادرات المنتجات الحيوانية . ولتحقيق الاكتفاء الذاتي من الالبان ومنجاتها بالوطن العربي فان ذلك يستلزم توافر كمية تقدر بنحو ١١.١٤ مليار م٣ ( هذه الكمية من المياه تمثل نحو ٧% من اجمالي كمية المياه اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتي من المنتجات الحيوانية بالوطن العربي ) وذلك كما يتضح من جدول (٢) .

كما يتبين من جدول (١) ان الاغنام والماعز الحية تمثل المرتبة الثانية من حيث كمية العجز في الميزان التجاري من المنتجات الحيوانية ، حيث تبلغ كمية العجز منها نحو ٤.٤١ مليون طن تمثل نحو ٢٢.١٢% من اجمالي كمية العجز في الميزان التجاري من المنتجات الحيوانية ، حيث تبلغ كمية الصادرات منها بنحو ٥.٩٢ مليون طن تمثل نحو ٧٩.٤٦% من اجمالي صادرات المنتجات الحيوانية ، في حين تبلغ كمية الواردات بنحو ١٠.٣٣ مليون طن تمثل نحو ٣٧.٧٢% من اجمالي واردات المنتجات الحيوانية خلال فترة الدراسة ، ولكي يتم انتاج هذه الكمية من واردات الاغنام والماعز الحية بالوطن العربي فان ذلك يستلزم توافر كمية تقدر بنحو ١٢١ مليار م٣ ( هذه الكمية تمثل نحو ١١.٩٢% من اجمالي كمية المياه اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتي من المنتجات الحيوانية ) وذلك كما يتضح من جدول (٢) .

ويتضح من جدول (١) ان لحوم الدواجن تأتي في المرتبة الثالثة من حيث كمية العجز في الميزان التجاري من المنتجات الحيوانية خلال فترة الدراسة ، حيث تقدر كمية العجز من لحوم الدواجن بالوطن العربي بنحو ٧٥٥.٤١ ألف طن ، حيث تبلغ كمية الصادرات بنحو ٢٧.٢٢ ألف طن ، في حين تبلغ كمية الواردات بنحو ٧٨٢.٦٤ ألف طن ، ولتحقيق الاكتفاء الذاتي منها فانه يستلزم توافر كمية مياه تقدر بنحو ٣.٠٥ مليار م٣ كما يتضح من جدول (٢) .

كما يتضح من جدول (١) ان للحوم الحمراء تأتي في المرتبة الرابعة من حيث كمية العجز في الميزان التجاري من المنتجات الحيوانية ، يليها في الترتيب كلا من الابقار والجاموس الحية ، الاسماك ، البيض حيث تبلغ كمية العجز في الميزان التجاري من هذه المنتجات على التوالي بنحو ٤٨٨.٢٧ ، ٤١٠.٨٩ ، ١٠٨.٤٢ ، ٥٥.٩٣ ألف طن خلال فترة الدراسة ، ولسد العجز في الميزان التجاري من هذه المنتجات فانه يستلزم توافر كمية مياه لانتاج هذه المنتجات بالوطن العربي تقدر بنحو ٣.٧٤ ، ٥٨٨ ، ٠.٠٠٤ ، ٠.١٩١ مليار م٣ على التوالي كما يتضح من جدول (٢) .

ويتضح ايضا من جدول (١) ان هناك عجزا في الميزان التجاري من علف الحيوانات بالوطن العربي يقدر بنحو ٤.٧٩ مليون طن ( هذه الكمية تمثل الواردات فقط ) ، ولكي يتم انتاج هذه الكمية من واردات علف الحيوانات بالوطن العربي فانه يستلزم توافر كمية مياه تقدر بنحو ٤٧.٣٨ مليار م٣ ( هذه الكمية تمثل نحو ٢٤.٢٥% من اجمالي كمية المياه اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتي من المنتجات الحيوانية بالوطن العربي ) وذلك ما يتبين من جدول (٢) .

(٢) الميزان التجاري النقدي : يتضح من جدول (١) ان الفجوة الغذائية أصبحت تمثل عبء كبيراً على موازين المدفوعات العربية حيث تبلغ واردات الانتاج الزراعي بنحو ٢٣.٥٠ مليار دولار بينما تقدر صادرات الانتاج الزراعي بالوطن العربي بنحو ٤.٩٢ مليار دولار فقط ، اي ان الفجوة الغذائية تقدر بنحو ١٨.٥٧ مليار دولار خلال فترة الدراسة ، وهذا ويستأثر الانتاج النباتي بأكبر نسبة من الفجوة والتي تبلغ نحو ٧٢.٣% من اجمالي كمية العجز في الميزان التجاري الزراعي النقدي في حين خصص الانتاج الحيواني حوالي ٢٧.٧% من اجمالي قيمة العجز في الميزان التجاري الزراعي خلال فترة الدراسة .

أولاً : الانتاج النباتي : يتضح من جدول (٣) ان الفجوة الغذائية من الانتاج النباتي تقدر بنحو ١٣.٤٣ مليار دولار خلال فترة الدراسة ، حيث تبلغ قيمة الصادرات بنحو ٣.٢٤ مليار دولار تمثل نحو ٦٥.٨٩% من اجمالي قيمة الصادرات من الانتاج الزراعي ، بينما تقدر قيمة الواردات بنحو ١٦.٦٧

مليار دولار تمثل نحو ٧٠.٩٥% من اجمالي قيمة واردات الوطن العربي من الانتاج الزراعى وهذا يمثل عبئا على الميزان التجارى الزراعى بالوطن العربى .

يتضح من الجدول (٣) ان الحبوب والذيق يحتل المرتبة الاولى من حيث قيمة العجز فى الميزان التجارى النقدى للانتاج النباتى خلال فترة الدراسة ، حيث تبلغ قيمة العجز فى الميزان التجارى من الحبوب والذيق بنحو ٧.٣٣ مليار دولار تمثل نحو ٥٤.٦% من اجمالي العجز فى الميزان التجارى النقدى للانتاج النباتى ، حيث تقدر قيمة الصادرات بنحو ٤٦٣ مليون دولار تمثل نحو ١٤.٢٧% من اجمالي قيمة الصادرات من الانتاج النباتى ، بينما تبلغ قيمة الواردات بنحو ٧.٧٩ مليار دولار تمثل نحو ٤٦.٧٥% من اجمالي واردات الانتاج النباتى .

ويتضح من جدول (٣) ان التبغ يأتى فى المرتبة الثانية من حيث قيمة العجز فى الميزان التجارى من الانتاج النباتى ، حيث تبلغ قيمة العجز فى الميزان التجارى من التبغ بنحو ١.٥٩ مليار دولار خلال فترة الدراسة ، حيث تبلغ قيمة الصادرات بنحو ٦٥.١٧ مليون دولار ، فى حين تبلغ الواردات بنحو ١.٦٥ مليار دولار ، هذا ويأتى السكر الخام فى المرتبة الثالثة حيث تبلغ قيمة العجز فى الميزان التجارى منه بنحو ١.٢٧ مليار دولار تمثل نحو ٩.٤٢% من اجمالي قيمة العجز فى الميزان التجارى من الانتاج النباتى ، حيث تبلغ قيمة الصادرات منه بنحو ١٢١ مليون دولار ، بينما تبلغ قيمة الواردات بنحو ١.٣٩ مليار دولار تمثل نحو ٨.٣١% من اجمالي قيمة واردات الانتاج النباتى .

ويتبين ايضا ان قيمة الفجوة الغذائية من الزيوت النباتية ، تحتل المرتبة الرابعة حيث تقدر بنحو مليار دولار تمثل نحو ٧.٩٦% من اجمالي الفجوة الغذائية من الانتاج النباتى ، حيث تبلغ قيمة الواردات منها بنحو ١.٤٢ مليار دولار تمثل نحو ٨.٥٤% من اجمالي الواردات ، فى حين تبلغ قيمة الصادرات بنحو ٣٥٥ مليون دولار تمثل نحو ١٠.٩٦% من اجمالي قيمة الصادرات من الانتاج النباتى خلال فترة الدراسة . هذا ويأتى الشاى فى المرتبة الخامسة من حيث قيمة العجز فى الميزان التجارى للانتاج النباتى ، حيث تقدر قيمة العجز فى الميزان التجارى بنحو ٧٢٥ مليون دولار ، ولية فى الترتيب كلا من الفاكهة ، البذور الزيتية ، البقوليات ، البن ، الكاكاو ، الفخضر ، البطاطس حيث تبلغ قيمة العجز فى الميزان التجارى لكل منهم على التوالى بنحو ٤١٨ ، ٣٧٣ ، ٣٥٦ ، ٢١٨ ، ٢٠٠ ، ١٨٧ ، ١٣٠ مليون دولار كما يتضح من جدول (٣) ، وهذا يمثل عبء على موازين المدفوعات العربية .

ويتضح من جدول (٣) ايضا ان محاصيل الالبان يوجد فائض فى الميزان التجارى لها والذى يقدر بنحو ٤٣٣ مليون دولار ، حيث تبلغ قيمة الصادرات بنحو ٥٩٧ مليون دولار تمثل نحو ١٨.٣٩% من قيمة الصادرات الانتاج النباتى ، فى حين تبلغ قيمة الواردات بنحو ١٦٤ مليون دولار تمثل نحو ٠.٩٨% من اجمالي قيمة الواردات خلال فترة الدراسة .

**ثانيا: الانتاج الحيوانى:** يتضح من جدول (٣) ان الفجوة الغذائية من المنتجات الحيوانية تقدر بنحو ٥.٥١ مليار دولار خلال فترة الدراسة ، حيث تقدر فية الصادرات بنحو ١.٦٨ مليار دولار تمثل نحو ٣٤.١١% من اجمالي قيمة الصادرات الزراعية فى حين تبلغ قيمة الواردات بنحو ٦.٨٢ مليار دولار تمثل نحو ٢٩.٠٥% من اجمالي قيمة واردات الوطن العربى من الانتاج الزراعى ، هذا ويتبين من جدول (٣) ان الالبان ومنتجاتها تحتل المرتبة الاولى من حيث قيمة الفجوة الغذائية من الغذائية المنتجات الحيوانية ، حيث تبلغ الفجوة من الالبان ومنتجاتها بنحو ٢.٣ مليار دولار تمثل نحو ٤٤.٧٧% من اجمالي الفجوة من المنتجات الحيوانية خلال فترة الدراة ، حيث تبلغ قيمة الصادرات بنحو ٣٦٦ مليون دولار تمثل نحو ١٩.٤٣% من اجمالي صادرات المنتجات الحيوانية ، بينما تبلغ قيمة الواردات بنحو ٩٣٣ مليون دولار تمثل نحو ١٣.٥٣% من اجمالي قيمة الواردات كما يتضح فى جدول (٣) .

كما يتبين من الجدول السابق انه لحوم الدواجن تأتي فى المرتبة الثالثة من حيث قيمة العجز فى الميزان التجارى من المنتجات الحيوانية ، حيث تبلغ قيمة العجز منها لنحو ٧٧٤ مليون دولار ، يليها

في الترتيب كلاً من الأبقار والجاموس الحية ، الأغنام والماعز الحية ، والبيض حيث تقدر قيمة العجز لهذه المنتجات بنحو ٢٣٥ ، ٢٢٦ ، ٧٦ مليون دولار عل التوالي خلال فترة الدراسة .

هذا ويتضح أيضاً من الجدول السابق ان قيمة العجز في الميزان التجاري من علف الحيوانات يقدر بنحو ٩٦٧ مليون دولار (تمثل قيمة الواردات فقط) يمثل نحو ١٤.١٧% من إجمالي العجز في الميزان التجاري من المنتجات الحيوانية خلال فترة الدراسة .

**العائد الاقتصادي لوحدة المياه :** يستهدف هذا الجزء من الدراسة تقدير العائد الاقتصادي للماء والنقدى لوحدة المياه وذلك للمجموعات المختلفة من سلع الصادرات والواردات الزراعية خلال فترة الدراسة ، حيث تم ترتيب سلع الصادرات والواردات الزراعية وفقاً للعائد الاقتصادي لوحدة المياه وذلك وفقاً لصلاح الميزان التجاري الزراعي بالوطن العربي ، وذلك حتى يمكن الاسترشاد به في إمكانية تعديل الميزان التجاري الزراعي بالوطن العربي كما يتضح في جدول (٤) ، (٥) .

#### **أولاً : الصادرات الزراعية :**

**(١) الانتاج النباتي :** يتبين من جدول (٤) ان البطاطس أكثر كفاءة في استخدام وحدة المياه حيث تحتل المركز الأول من حيث احتياجات الطن من المياه والذي يبلغ نحو ٢٦٠.٧٧ م<sup>٣</sup> / طن ، يليها في الترتيب كلاً من الخضر ، الفاكهة ، الحبوب والبقول ، السكر الخام حيث تبلغ كمية المياه المستخدمة لانتاج طن بنحو ٣٤٢.٢٧ ، ١٢٠.٢٨ ، ٢٢٠.٤٧ ، ٢٧٥.٦٠٥ م<sup>٣</sup>/طن على الترتيب خلال فترة الدراسة ، في ضوء هذا المعيار يتطلب الأمر العمل على رفع معدلات التصدير من هذه المجموعات من السلع وخاصة البطاطس والخضر وذلك لارتفاع العائد الاقتصادي النقدي لوحدة المياه منها والذي يبلغ نحو ٦٩٣.٣١ ، ١٠٢١.٩٨ دولار / م<sup>٣</sup> على التوالي كما يتضح من جدول (٥) ، ويتضح من الجدول السابق أيضاً ان التبغ أكثر كفاءة في استخدام وحدة المياه حيث يحتل المرتبة الأولى من حيث الاقتصاد النقدي لوحدة المياه والذي يبلغ نحو ١٧٢٧.٠٣ دولار / م<sup>٣</sup> ، لذلك يتطلب العمل على رفع معدلات التصدير منه حقق الواردات ومنه وذلك اذا امكن انتاجه بالوطن العربي .

كما يتبين من جدول (٤) ان الزيوت النباتية والالياف والبن والبذور الزيتية اقل كفاءة في استخدام وحدة المياه حيث تبلغ كمية المياه المستخدمة لانتاج الطن منها نحو ٩٤٤٨.٤ ، ٧٨٨٨.٣٥ ، ٥٧٠٦.٠٨ م<sup>٣</sup>/طن على التوالي ، لذلك يتطلب الأمر العمل على خفض معدلات التصدير من هذه المجموعات السلعية وخاصة للبذور الزيتية والزيوت النباتية لانخفاض العائد الاقتصادي النقدي منها والذي يبلغ نحو ٩٧.٦ ، ١٠٠.٣٣ دولار / م<sup>٣</sup> على الترتيب كما يتضح من جدول (٥) .

**(٢) الانتاج الحيواني :** يتضح من جدول (٤) ان الأبقار والجاموس الحية أكثر كفاءة في استخدام وحدة المياه حيث تحتل المرتبة الأولى من حيث كمية المياه اللازمة لانتاج الطن منها والتي تبلغ نحو ٩٤٣ م<sup>٣</sup> / طن ، يليها في الترتيب كلاً من الأسماك ، الالبان ومنتجاتها ، البيض ، حيث تبلغ كمية المياه اللازمة لانتاج الطن من هذه المنتجات على التوالي بنحو ١٠٨٠.٩٥ ، ٢٤٠٨.٨٩ ، ٣٤١٧ م<sup>٣</sup> / طن ، ولذلك في ضوء هذا المعيار يتطلب الأمر العمل على رفع معدلات التصدير من هذه السلع وخاصة الأسماك والبيض ولحوم الدواجن وذلك لارتفاع العائد الاقتصادي النقدي لهذه السلع والذي يبلغ نحو ١٣٦٥.٥٧ ، ٣٨٧.٤٥ ، ٣٥٦.٧٤ دولار / م<sup>٣</sup> على التوالي كما يتضح من جدول (٥) .

**جدول (٤) : متوسط كمية المعاء اللازمة لإنتاج الطن لكل من صادرات وواردات  
المجموعات السلعية الزراعية المختلفة خلال الفترة (٢٠٠٠ - ٢٠٠٢)  
(م/طن)**

السلع الغذائية		الصادرات		الواردات	
		(طن / م)		(طن / م)	
		الترتيب		الترتيب	
الإنتاج النباتي					
الحبوب والدقيق	٢٢٠٤.٧٠	٤	٨٥٢.١٢	١١	
البطاطس	٢٦٠.٧٧	١	٢٦٠.٧٧	١٢	
سكر خام	٢٧٥٦.٠٥	٥	٢١٢٥.٣١	٨	
بقوليات	٣٠٩١.٠٥	٦	١٧٣٣.١١	١٠	
البذور الزيتية	٣٩٩٩.٢٣	٨	٣٦٨٨.١٧	٦	
زيوت نباتية	٩٤٤٨.٤٠	١١	٧٩٢٣.٠٠	١	
خضار	٣٤٢.٢٧	٢	٢٥٩.٠٩	١٢	
موجفة					
فاكهة	١٢٠٢.٨٠	٣	٢١٠.٣.٣٧	٩	
موجفة					
الألياف	٧٨٨٨.٣٥	١٠	٦٨٩٥.١٠	٣	
التبغ	٣٣٣٣.٣٣	٧	٣٣٣٣.٣٣	٧	
البن	٥٧٠.٦.٠٨	٩	٥٧٠.٦.٠٨	٥	
الشاي	٠.٠٠	٠	٧١٠.٢.٥	٢	
الككاو	٠.٠٠	٠	٦٧٤١.٥٧	٤	
الإجمالي	٢٣٠٢.٢٤	٠	١٤٣٢.٢٤	٠	
الإنتاج الحيواني					
أبقار وجاموس حية	٩٤٣.٠٠	١	١١٨٠.٦.٠٠	١	
أغنام وماعز حية	٦٠١٥.٠٠	٦	١١٧٠.٩.٠٠	٢	
لحوم حمراء	٨٤٥٠.٢٠	٧	٧٧٠.٢.٤٥	٣	
لحوم ودواجن	٤٠٣٦.٠٠	٥	٤٠٣٦.٠٠	٤	
الألبان ومنتجاتها	٢٤٠٨.٨٩	٣	١٣١٥.٩٠	٨	
البيض	٣٤١٧.٠٠	٤	٣٤١٧.٠٠	٥	
الأسماك	١٠٨٠.٩٥	٢	١٣٥٣.٣٣	٧	
علف الحيوانات	٠.٠٠	٠	١٥٨٣.١٣	٦	
الإجمالي	٥١٨٣.٧٥٩	٠	٧١٣٢.٠٣٨	٠	
الإجمالي العام	٣٦٩٠.٤٢	٠	٣٠٧٧.٥٥	٠	

\* في حالة الصادرات والواردات تم ترتيب المجموعات السلعية وفقاً للمعادن الاقتصادية  
الكمي لوحد المعاء وذلك وفقاً لصالحي الميزان التجاري الزراعي بالوطن العربي  
المصدر : جمعت وحسبت من جنوبي (١) ، (٣) ،

**جدول (٥) : العائد الاقتصادي، النقدي، لوحة المياة لكل من صادرات وواردات المجموعات السلعية المختلفة خلال الفترة (٢٠٠٠ - ٢٠٠٢)**  
(دولار / م)

السلع الغذائية	الصادرات		الواردات	
	(دولار / م)	الترتيب *	(دولار / م)	الترتيب *
<b>الانتاج النباتي</b>				
الحبوب والذائق	٨٨.٨٢	١٠	١٨٢.٧٦	٥
البطاطس	٦٩٣.٣١	٣	١٣٧٤.٨٤	١١
سكر خام	٨٦.٧٢	١١	١١٠.٣٧٦	٣
بقوليات	١٣٨.٧٠	٦	٢٣٤.٧٧	٨
البذور الزيتية	٩٧.٦٠	٩	٨٨.٩١	٢
زيوت نباتية	١٠٠.٣٣	٨	٦٥.٩٢	١
خضار طازجة ومجففة	١٠٢١.٩٨	٢	١٥٢٣.٣٣	١٢
فاكهة طازجة ومجففة	٣٧٦.٤١	٥	٢٠٨.٣١	٧
الالبان	١٥١.٥٦	٧	١٨٥.٨٠	٦
التبغ	١٧٢٧.٠٣	١	١٩٢٤.٩٨	١٣
البين	٦٥١.٨٣	٤	١٧٢.٩٦	٤
الشاي	٠.٠٠	٠	٢٨٧.١٠	٩
الكافور	٠.٠٠	٠	٣٥٩.١٧	١٠
الإجمالي	١٧٥.٧٧	٠	١٧٢.٤٠	٠
<b>الانتاج الحيواني</b>				
بقار وجاموس حية	٣١٣.٤٥	٤	٤٤.٠٧	٣
اغنام وماعز حية	١١.٢٥	٧	٥.١٨	١
لحوم حمراء	٢٤٥.٦٣	٥	٢٣٤.٦٤	٥
لحوم ودواجن	٣٥٦.٧٤	٣	٢٥٧.٣٠	٦
الالبان ومنتجاتها	١٦٥.٨٨	٦	٢٠٠.٦٩	٤
البيض	٣٨٧.٤٥	٢	٣٩٥.٣٤	٧
الاسماك	١٣٦٥.٥٧	١	٨٣٦.٦٤	٨
علف الحيوانات	٠.٠٠	٠	٢٠.٤١	٢
الإجمالي	٤٣.٤٨	٠	٣٤.٩٢	٠
الإجمالي العام	٨٦.٢٥	٠	٨٠.٤٤	٠

\* في حالة الصادرات والواردات تم ترتيب المجموعات السلعية وفقاً للعائد الاقتصادي النقدي لوحة المياة وذلك وفقاً لميزان التجاري الزراعي بالوطن العربي .  
المصدر : جمعت وحسبت من جدول (٢) ، (٣) .

### ثالثاً : الواردات الزراعية :

(١) **الانتاج النباتي :** يتبين من جدول (٤) ان كلاً من الزيوت النباتية ، الشاي ، الالبان ، الكافور ، البين اقل كفاءة في استخدام وحدة المياة حيث يبلغ احتياجات الطن من المياة لهذه المجموعات من السلع نحو ٧٩٢٣ ، ٧١٠٢.٥ ، ٦٨٩٥ ، ٦٧٤١.٥٧ ، ٥٧٠٦.٣ / طن على التوالي ، وهذا في صال الميزان التجاري الزراعي بالوطن العربي ولذلك يتطلب العمل على زيادة الواردات من هذه السلع وخاصة الزيوت النباتية والبذور الزيتية لانخفاض العائد الاقتصادي النقدي لوحة المياة لهذه السلع والذي يبلغ نحو ٦٥.٩٢ ، ٨٨.٩١ دولار / م على الترتيب ، كما يتضح من جدول (٥) ، كما يتضح من جدول (٤) ايضاً ان البطاطس ، الخضر ، الحبوب والتفريق اكثر كفاءة في استخدام وحدة المياة حيث تبلغ كمية المياة المستخدمة لانتاد الطن من هذه المجموعات من السلع نحو ٢٦٠.٧٧ ، ٢٥٩.٠٩ ، ٨٥٢.١٢ / طن على التوالي . وهذا ليس في صالح الميزان التجاري الزراعي بالوطن العربي ن لذلك يتطلب العمل على خفض معدلات الاستيراد من هذه السلع اذ



امكن ذلك وخاصة الخضر ، البطاطس ، وذلك لارتفاع العائد الاقتصادي النقدي لوحدة المياه منها والذي يبلغ نحو ١٥٢٣.٣٣ ، ١٣٧٤.٨٤ دولار / ٣م على الترتيب كما يتضح من جدول (٥) .

(٢) **الانتاج الحيواني** : يتبين من جدول (٤) ان كلا من الأبقار والجاموس الحية ، الأغنام والماعز الحية ، اللحوم الحمراء أقل كفاءة في استخدام وحدة المياه حيث تبلغ كمية المياه اللازمة لإنتاج الطن منها على التوالي نحو ١١٨.٦ ، ١١٧.٩ ، ٧٧.٢ م<sup>٣</sup>/طن ، وهذا في صالح الميزان التجاري بالوطن العربي فإنه يتطلب العمل على زيادة الواردات من هذه المجموعات من السلع وخاصة الأغنام والماعز الحية ، الأبقار والجاموس الحية حيث ينخفض العائد الاقتصادي النقدي منها والذي يبلغ نحو ٥.١٨ ، ٤٤.٠٧ دولار / ٣م على التوالي كما يتضح من جدول (٥) .

هذا ويتبين من جدول (٤) ان كلا من الالبان ومنتجاته ، والأسماك ، البيض أكثر كفاءة في استخدام وحدة المياه حيث تبلغ احتياجات الطن من المياه لهذه المجموعات من السلع على التوالي نحو ١٣١٥.٩ ، ١٣٥٣.٣٣ ، ٣٤١٧ م<sup>٣</sup>/طن ، وهذا ليس في صالح الميزان التجاري الزراعي بالوطن العربي ، ولهذا يتطلب العمل خفض معدلات الاستيراد من هذه السلع وخاصة الأسماك والبيض حيث يرتفع العائد الاقتصادي النقدي لوحدة المياه منها والذي يبلغ نحو ٨٣٦.٦٤ ، ٣٩٥.٣٤ دولار / ٣م على التوالي كما يتضح من جدول (٥) .

**المخلص** : يعتبر الموارد المائية أكثر الموارد الاقتصادية ندرة في الوطن العربي ، كما يعاني الوطن العربي من ارتفاع معدلات الزيادة السكانية والتي ينتج منها تناقص نصيب الفرد من المياه العذبة ، هذا ويزداد الدول العربية دون حد الفقر المائي بمرور الزمن ، وتعاني المنطقة العربية من الجفاف فمعظم انتاجها يأتي من المناطق المطرية والتي لا تزيد مساحتها على ٢٠% من جملة المساحات المزروعة ، بالإضافة الى ان الامن المائي العربي يواجه في الوقت الراهن عدة تحديات خارجية منها قضية المياه المشتركة مع دول الجوار وخاصة من نهري دجلة والفرات بين تركيا وكل من سوريا والعراق والإطماع الإسرائيلية في المياه العربية وغيرها - ويتربط على ذلك زيادة المعوقات التي تواجه تطور الانتاج الزراعي العربي مما ينتج عنه مشكلة أمن غذائي ، لذلك تتمثل المشكلة البحثية في العلاقة بين سياسة وإدارة مياه الري وبين التجارة الخارجية للمجموعات السلعية الزراعية المختلفة من الانتاج الزراعي ( النباتي والحيواني ) ودورها في تحقيق الامن الغذائي العربي .

واستهدف البحث تقدير المياه الافتراضية اللازمة لإنتاج المجموعات المختلفة من السلع الزراعية وايضا تقدير العائد الاقتصادي لوحدة المياه لمعرفة مدة إمكانية تعديل الميزان التجاري الزراعي العربي الذي يمكن تحقيقه في ظل الموارد المائية المتاحة والذي قد يفيد في رسم التجارة الخارجية الزراعية العربية المستقبلية .

واعتمدت الدراسة وفي تحقيق اهدافها على اسلوب التحليل الوصفي والكمي في شرح وعرض المتغيرات الاقتصادية موضع القياس ، وقد تم تقدير المياه الافتراضية لصادرات وواردات الانتاج الزراعي بالوطن العربي من خلال استخدام متوسط احتياجات الطن من المياه لكل من صادرات وواردات المجموعات السلعية الزراعية في مصر والتي تم التوصل اليها من نتائج دراسة لتقدير المياه الافتراضية وإمكانية تحقيق الامن الغذائي المصري في ظل الموارد المائية المتاحة .

هذا وقد اوضحت الدراسة ان اجمالي العجز في الميزان التجاري الزراعي بالوطن العربي بقدر بنحو ٧٩.٤٤ مليون طن كمتوسط سنوي للفترة ( ٢٠٠١ - ٢٠٠٣ ) حيث تبلغ كمية الصادرات الزراعية نحو ١٥.٤٧ مليون طن بينما تبلغ كمية الواردات الزراعية نحو ٩٤.٩١ مليون طن ، حيث ان الانتاج النباتي يستأثر باكثر كمية من العجز والتي تبلغ نحو ٥٩.٥ مليون طن تمثل نحو ٧٤.٨٩% من اجمالي كمية العجز في الميزان التجاري الزراعي ، في حين خص الانتاج الحيواني كمية عجز تقدر بنحو ١٩.٩٥ مليون طن تمثل نحو ٢٥.١١% من اجمالي كمية العجز في الميزان التجاري الزراعي ، ولكي يتم انتاج هذه الكمية من الواردات بالوطن العربي فإن ذلك يستلزم توفير كمية مياه تقدر بنحو ١٢٩٣ مليار م<sup>٣</sup> كمتوسط لفترة الدراسة .

اي ان الوطن العربي يحقق وفورات في المياه الافتراضية تقدر بنحو ٢٩٢ مليار م<sup>٣</sup> وذلك من خلال وارداته من السلع المختلفة من الانتاج الزراعي ، حيث يستأثر الانتاج الحيواني بأكثر كمية من المياه الافتراضية والتي تقدر بنحو ١٩٥ مليار م<sup>٣</sup> تمثل نحو ٦٦.٩% من اجمالي كمية المياه الافتراضية للورادات ، في حين تبلغ كمية المياه الافتراضية للانتاج النباتي نحو ٩٦.٧ مليار م<sup>٣</sup> تمثل نحو ٣٣.١% من اجمالي كمية المياه الافتراضية للواردات من الانتاج الزراعي خلال الفترة الدراسة .

كما اوضحت الدراسة ان الحبوب والبقول تحتل المرتبة الاولى في صادرات وواردات الوطن العربي من الانتاج النباتي ، حيث تبلغ كمية الصادرات نحو ٢.٣٦ مليون طن ، بينما تبلغ كمية الواردات نحو ٥٠ مليون طن ، ويقدر العجز في الميزان التجاري بنحو ٤٧.٦٨ مليون طن ، ولكي يتم افتاج هذه الكمية من الواردات بالوطن العربي فان ذلك يستلزم توافر كمية مياه تقدر بنحو ٣٧.٤٣ مليار م<sup>٣</sup> كمتوسط لفترة الدراسة ، كما بينت الدراسة ان كمية العجز في السكر تأتي في المرتبة بنحو ١١.١٧ مليار م<sup>٣</sup> ، بينما تقدر كمية العجز في الزيوت للنباتية بالوطن العربي بنحو ٢.٣٥ مليون طن ولتحقيق الاكتفاء الذاتي من الزيوت النباتية فان يستلزم توافر كمية مياه تقدر بنحو ١٨٠.٦ مليار م<sup>٣</sup> خلال فترة الدراسة .

هذا واوضحت الدراسة ان هيكل الصادرات والواردات من المنتجات الحيوانية والداجنة والسلمكية يتضمن ٨ مجموعات هي ابقار وجاموس حية ، اغنام وماعز حية ، لحوم حمراء ، لحوم دواجن ، الالقان ومنتجاتها ، البيض ، الاسماك بالاضافة الى علف الحيوانات ، حيث يتبين انه لتحقيق الاكتفاء الذاتي من المنتجات الحيوانية فانه يستلزم توافر كمية مياه تقدر بنحو ١٥٦.٧٧ مليار م<sup>٣</sup> ( هذه الكمية تمثل نحو ٦٦.٧١% من اجمالي كمية المياه اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتي من الانتاج الزراعي بالوطن العربي ) .

كما اوضحت الدراسة ان الالبان ومنتجاتها تحتل المركز الاول من حيث كمية العجز في الميزان التجاري من المنتجات الحيوانية ، حيث تبلغ العجز منها بنحو ٩.١٤ مليون طن تمثل نحو ٤٥.٨٣% من اجمالي كمية العجز في الميزان التجاري من المنتجات الحيوانية و اجمالي العجز من الانتاج الزراعي على التوالي خلال فترة الدراسة ، حيث تبلغ كمية الواردات منها بنحو ٩.٩٦ مليون طن تمثل نحو ٣٦.٣٥% من اجمالي واردات المنتجات الحيوانية ، في حين تبلغ كمية الصادرات منها بنحو ٨١٧ الف طن تمثل نحو ١٠.٩٦% من اجمالي صادرات المنتجات الحيوانية ، ولكي يتم انتاج هذه الكمية من الواردات بالوطن العربي فان ذلك يستلزم توافر كمية مياه تقدر بنحو ١٣ مليار م<sup>٣</sup> كمتوسط لفترة الدراسة .

كما بينت ان كمية العجز في الميزان التجاري من الاغنام والماعز الحية تحتل المرتبة الثانية والتي تقدر بنحو ٤.٤١ مليون طن تمثل نحو ٢٢.١٢% من اجمالي كمية العجز في الميزان التجاري من المنتجات الحيوانية ، ولتحقيق الاكتفاء الذاتي من الاغنام والماعز الحية بالوطن العربي فان ذلك يستلزم توافر كمية مياه تقدر بنحو ٨٥.٣٨ مليار م<sup>٣</sup> ( هذه الكمية تمثل نحو ٥٤.٤٦% ، ٣٦.٣٣% من اجمالي كمية المياه اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتي لكلاص من المنتجات الحيوانية والانتاج الزراعي على الترتيب ) .

واوضحت الدراسة ان الفجوة الغذائية اصبحت تمثل عبئاً كبيراً على موازين المدفوعات العربية حيث تقدر الفجوة الغذائية بنحو ١٨.٥٧ مليار دولار خلال فترة الدراسة ، حيث بينت ان الانتاج النباتي يستأثر بأكثر نسبة من الفجوة والتي تبلغ نحو ٧٢.٣% من اجمالي كمية العجز في الميزان التجاري الزراعي النقدي ، في حين خص الانتاج الحيواني حوالي ٢٧.٧% من اجمالي قبي العجز في الميزان التجاري الزراعي خلال فترة الدراسة ، كما بينت ان الحبوب والبقول تحتل المرتبة الاولى من حيث قيمة العجز في الميزان التجاري للانتاج النباتي ، حيث تبلغ قيمة العجز منها نحو ٧.٣٣ مليار دولار تمثل نحو ٥٤.٦% من اجمالي العجز في الميزان التجاري النقدي للانتاج النباتي ، كما اوضحت الدراسة ان الالبان ومنتجاتها تحتل المرتبة الاولى من حيث الفجوة الغذائية من المنتجات الحيوانية .

حيث تبلغ الفجوة من اللبائن ومنتجاتها بنحو ٢.٣ مليار دولار تمثل نحو ٤٤.٧٧% من اجمالي الفجوة الغذائية من المنتجات الحيوانية بالوطن العربي خلال فترة الدراسة .

هذا ووضحت ان البطاطس اكثر كفاءة في استخدام وحدة المياه حيث تحتل المركز الاول من حيث احتياجات الطن من المياه والذي يبلغ نحو ٢٦٠.٧٧ م<sup>٣</sup>/طن ، يليها في الترتيب كلاً من الخضر ، الفاكهة ، الحبوب والدقيق ، السكر الخام حيث تبلغ كمية المياه اللازمة لانتاج الطن نحو ٣٤٢.٢٧ ، ١٢٠.٢٨ ، ٢٢٠.٤٧ ، ٢٧٥٦.٠٥ م<sup>٣</sup>/طن على التوالي ، وفي ضوء هذا المعيار يتطلب الامر العمل على رفع معدلات التصدير من هذه المجموعات من السلع وخاصة البطاطس والخضر وذلك لارتفاع العائد الاقتصادي النقدي لوحدة المياه منها والذي يبلغ نحو ٦٩٣.٣١ ، ١٢١.٩٨ دولار / م<sup>٣</sup> على التوالي ، كما بينت ان التليغ اكثر كفاءة في استخدام وهذه المياه حيث تحتل المرتبة الاولى من حيث العائد الاقتصادي النقدي لوحدة المياه والذي يبلغ نحو ١٧٢٧.٠٣ دولار / م<sup>٣</sup> ، لذلك يتطلب العمل على رفع معدلات التصدير منه وتخفيض حجم الواردات منه وذلك اذا امكن انتاجه بالوطن العربي .

واوضحنا ايضا انه يتطلب العمل على رفع معدلات التصدير من الاسماك والبيض ولحوم الدواجن وذلك لارتفاع العائد الاقتصادي النقدي لهذه السلع والذي يبلغ نحو ١٣٦٥.٥٧ ، ٣٨٧.٤٥ ، ٣٥٦.٧٤ دولار / م<sup>٣</sup> على التوالي خلال فترة الدراسة . في حين اوضحت كلاً من الزيوت النباتية والبنور الزيتية اقل كفاءة في استخدام وحدة المياه ، حيث يبلغ العائد الاقتصادي النقدي لوحدة المياه منها نحو ٦٥.٩٢ ، ٨٨.٩١ دولار على الترتيب ، بالاضافة الى ذلك ترتفع كمية المياه اللازمة لانتاج الطن منها وهذا في صالح الميزان التجاري الزراعي بالوطن العربي ، ولذلك يتطلب الاستمرار في الواردات من هذه السلع ، بالاضافة الى ذلك اشارت الدراسة الى خفض حجم الواردات من الخضر والبطاطس لارتفاع العائد الاقتصادي النقدي لوحدة المياه منها والذي يبلغ نحو ١٥٢٣.٣٣ ، ١٣٧٤.٨٤ دولار / م<sup>٣</sup> على التوالي .

كما اوضحت ايضا ان الاغنام والماعز الحية ، الابقار والجاموس الحية اقل كفاءة في استخدام وحدة المياه ، حيث يبلغ العائد الاقتصادي النقدي منها على التوالي نحو ٥٠.٨ ، ٤٤.٠٧ دولار / م<sup>٣</sup> ، وهذا في صالح الميزان التجاري الزراعي بالوطن العربي لذلك يتطلب الامر الاستمرار في استيراد هذه السلع من الخارج .

#### **وفي ضوء هذه النتائج توصي الدراسة بما يلي :**

- ان المياه رغم اهميتها وقدرتها هي احد عناصر المياه الحيوية ولا بد للنظر اليها في اطار خطة تنمية متكاملة .
- اتباع المنهج الكامل في التعامل مع الموارد المائية وهذا يستلزم قاعدة من المعلومات عن المياه المتاحة في المنطقة العربية واستخداماتها ومصادرها والاستراتيجيات القطرية لسياسة هذا المورد .
- تكوين فريق من الخبراء في المجالات الفنية للمياه والاقتصاد والعلوم السياسية والقانون الدولي وغيرها لمساعدة الدول العربية في التفاوض والدفاع عن حقوقها في حالة النزاع على مصادر المياه .
- الاهتمام برفع كفاءة استخدام المياه في الزراعات المطرية والتي تشكل ٨٠% من الزراعة العربية لما لذلك من اثر على استقرار المعروض من الغذاء في المنطقة العربية وتأمين الغذاء لفقراء الريف ، وفي هذا الان يجب التركيز على استنباط الاصناف النباتية التي تتحمل الجفاف وايضا الحرارة والملوحة - وفي هذا الشأن يجب دعم التعاون بين مراكز البحوث الدولية والعربية العاملة في مجال بحوث الاراضي القاحلة والجافة وعلى وجه الخصوص بين المركز الدولي للبحوث الزراعية في الاراضي الجافة ( الايكارد ) والمركز العربي للبحوث الزراعية في المناطق القاحلة ( اكساد ) والمنظمة العربية للتنمية الزراعية والمراكز البحثية القطرية العاملة في نفس المجال .
- دعم البحوث الزراعية في مجال استنباط الاصناف عالية الانتاج قصيرة العمر والاصناف منخفضة الاحتياجات المائية .

- الاهتمام بجودة المياه ووضع سياسات ومعايير للحد من تلوثها والبحث عن تكنولوجيا متقدمة لتقنيّتها من التلوث .
- التعاون بين مؤسسات البحث العلمي ومراكز المتخصصة في بحوث المياه في الدول العربية ودعم الشبكة العربية لمراكز البحوث المائية في المنطقة العربية ( انوار ) ANWAR لتبادل الخبرات ونتائج البحوث والارتقاء بها .
- التوسع في استخدام الطاقة الجنبدة والمتجبدة خاصة الطاقة الشمسية الغنى بها الوطن العربى خاصة فى مجال تحلية مياه البحر والمياه عالية الملوحة .
- تشجيع قيام منظمات وروابط مستخدمى المياه وتنمية دور المجتمع المدنى فى شراكات مائية مع الاجهزة الحكومية مثل ما هو قائم فى مصر ( الشراكة المصرية المائية ) وهذه الشراكات سيكون لها اثر ايجابى على ترشيد الاستخدمات وحماية الموارد المائية من التلوث .
- اقامة مجلس عربى للمياه يكون من اهدافه للتنسيق بين الدول العربية - وتبادل الخبرات والمعرفة والمعلومات ووضع استراتيجيات مشتركة للمياه فى المنطقة العربية ، واقامة صندوق لتمويل بعض البحوث الهامة ، وتمثيل الدول العربية فى المفندى العالمى للمياه .

**الباب الثانى**

**المياه العربية**

**وتنمية الموارد المائية**

**أزمة المياه واستراتيجية الحل**



## الموارد المائية في الوطن العربي

**مقدمة:** الماء مورد طبيعي متجدد ثابت وتمثل المياه المالحة المصدر الرئيسي للمياه العذبة عن طريق الدورة الهيدرولوجية للماء. ويقدر الحجم الكلي للماء بحوالي ١٣٦٠ مليار م<sup>٣</sup> منهم ٩٧% بحار ومحيطات، ٢% جليد. وتعد المنطقة العربية من ندرة المياه لوقوعها في المنطقة الجافة وشبه الجافة (القاحلة) وزيادة النمو السكاني وتنامي المشكلة لتزايد الطلب على المياه لتلبية الاحتياجات المنزلية والصناعية والزراعية. وتتحصر مشكلة المياه في أغلب الوطن العربي في الندرة ونوعية المياه غير الصالحة للاستخدام وتلخص مشكلة المياه في الوطن العربي في الأنهار العربية الكبرى مثل النيل والفرات لأنها تنبع من دول غير عربية وتجري وتصب في بلدان عربية مما يعطي لدول المنبع ميزة جيوبوليتيكية استراتيجية. للضغط على البلدان العربية ويلزم للاستغلال الأمثل للمياه الجوفية والأمطار استثمارات ضخمة وكذا تحلية المياه بالإضافة إلى أنها تحتاج إلى تكنولوجيا متقدمة. وعلى ذلك يصبح لكل مورد مشكلاته وتصبح المشكلة المائية مشكلة متعددة الأبعاد تحتاج إلى أليات مؤسسية متقدمة.

**الموارد المائية في الوطن العربي:** ينبع مفهوم الأزمة من الطابع التركيبي متعدد الأبعاد والمستويات لمشكلة المياه في المنطقة بالإضافة إلى ندرة ومحدودية الموارد المائية وندني نوعية المياه في الوطن العربي، فإن الفجوة بين الموارد والاحتياجات في بعض دول الجوار الجغرافي يتوقع استمرارها في المستقبل فإن التعرض لقضية المياه في دول الجوار الجغرافي يبدو أمر لامنص منه فنهز النيل ينبع من هضبة البحيرات ومرتفعات إثيوبيا وينبع نهر دجلة والفرات من تركيا فضلا عن أن نهر دجلة منابع بجبال زاغروس بإيران ووجود إسرائيل في قلب المنطقة العربية واشتركتها في نهر الأردن مع دول عربية وفي عام ١٩٣٧ تم تحديد أقصى منابع النيل في الجنوب في قرية روتانا بدولة بورندي حيث ينبع نهر لوفيرازا القسي فرع إلى الجنوب نهر روفونو أحد فروع نهر كاجيرا الذي يصب في بحيرة فكتوريا.

### وتتمثل الموارد المائية الطبيعية في:

(١)- مياه الأمطار (٢)- المياه الجوفية

(٣)- مياه الأنهار أو الموارد المائية السطحية.

١- **الأمطار:** تقع معظم أراضي الوطن العربي في المنطقة الجافة وشبه الجافة (القاحلة) التي يقل معدل سقوط الأمطار فيها عن ٣٠٠ ملم/سنة ونجاح الزراعة بنسبة ٦٦% مرتبط بمعدل لا يقل عن ٤٠٠ ملم/سنة، ولا مجال إلا للري عندما يقل معدل الهطول عن ٢٥٠ ملم/سنة.

### يقسم الوطن العربي إلى أقاليم كالتالي:

- إقليم شبه الجزيرة العربية ويشمل: السعودية والإمارات والبحرين وقطر وعمان واليمن.
  - إقليم المغرب العربي ويشمل: ليبيا وتونس والجزائر والمغرب وموريتانيا.
  - إقليم المشرق العربي ويشمل: العراق وسوريا ولبنان وفلسطين والأردن.
  - المنطقة الوسطى وتشمل: مصر والسودان والصومال وجيبوتي.
- وعلى ذلك فإننا نجد أن كمية هطول الأمطار الإجمالية البالغة ٢٢٣ مليار م<sup>٣</sup>/ سنة تتوزع كالتالي:
- ١٧٤ مليار م<sup>٣</sup> في إقليم المشرق العربي بنسبة ٧٠.٨% من الهطول الإجمالي ويقع أغلبها في المناطق الجبلية بلبنان وأقلها في الأردن.
  - ٥٢١ مليار م<sup>٣</sup> في إقليم المغرب العربي بنسبة ٢٣.٤% من الهطول الإجمالي أغلبها في تونس وأقلها في الجزائر.
  - ١٣٠.٤ مليار م<sup>٣</sup> في المنطقة الوسطى بنسبة ٥٩.٢% من الهطول الإجمالي أكثرها في السودان وأقلها في مصر.
  - ٢١٤ مليار م<sup>٣</sup> في إقليم شبه الجزيرة العربية بنسبة ٩.٦% من الهطول الإجمالي أكثرها في سلسلة جبال ساحل البحر الأحمر وخليج عدن وجزء من الخليج العربي وخليج عمان.
٢. **الموارد المائية الجوفية:** حوض المياه الجوفية عبارة عن طبقة أو عدة طبقات تحمل المياه الجوفية ونسمح بتخزين حجم معين من المياه وتحريكها حسب تقاينه الطبقات المكونة للحوض ويمكن التفرقة بين نوعين من الطبقات المائية.
- طبقات ذات موارد متعددة لا ينجح عن استثمارها لفترات طويلة أي هبوط في منسوب المياه الجوفية.

- طبقات ذات موارد أحفورية ينجم عن استثمارها لفترات طويلة هبوط في منسوب المياه الجوفية مثل تلك الواقع في إقليم شبه الجزيرة العربية والصحراء الكبرى، ونظرا لوقوع مختلف تلك الطبقات في المنطقة الجافة من الوطن العربي فإن مقدار تغذيتها ضعيف. ويبلغ إجمالي المخزون المائي في الأحواض الجوفية ٣.١٥ مليار م<sup>٣</sup> ويتغذى هذا المخزون طبيعيا بـ ٠.٠٠٤ مليار م<sup>٣</sup> أي بنسبة ٠.٠٠٣% ويقع هذا المخزون في الأحواض الجوفية الآتية:

### **أحواض الصحراء الكبرى في شمال أفريقيا وهي:**

- العرق العربي الكبير: يقع جنوب سلسلة جبال أطلس في الجزائر ويتغذى طبيعيا من مياه الأمطار التي تهطل على سلسلة الجبال الشمالية ومساحتها ٢م<sup>٣</sup>٣٣٠ وحجم مخزونه ١٥٠٠ مليار م<sup>٣</sup> ويتغذى طبيعيا بـ ٤٠٠ مليون م<sup>٣</sup>.

- العرق الشرقي الكبير: ويقع شرق العرق الغربي الكبير والجهة الشرقية منها تتلخم الحدود بين الجزائر وتونس ومساحته ٢م<sup>٣</sup>٣٧٥ وحجم مخزونه ١.٧ مليار م<sup>٣</sup> ويتغذى طبيعيا بـ ٦٠٠ مليون م<sup>٣</sup>.

- حوض تنزروفت: ويقع جنوب حوض العرق الغربي الكبير بالجزائر ومساحته ٢م<sup>٣</sup>٢٤٠ ومخزون ٠.٤ مليار م<sup>٣</sup> ويتغذى طبيعيا بـ ٢٠ مليون م<sup>٣</sup>.

- حوض فزان: ويقع في الجزء الجنوبي الغربي من ليبيا ومساحته ٢م<sup>٣</sup>١٧٥ وحجم مخزونه ٠.٤ مليار م<sup>٣</sup> ويتغذى طبيعيا بـ ٦٠ مليون م<sup>٣</sup>.

- حوض الصحراء الغربية: ويقع بين مصر وليبيا والسودان ومساحته ٢م<sup>٣</sup>١٨٠٠ ومخزونه ٦٠٠ مليار م<sup>٣</sup> ويتغذى طبيعيا بـ ١٥٠٠ مليون م<sup>٣</sup>.

- حوض دلتا النيل: ويقع في مصر ومخزونه ٣٠٠ مليار م<sup>٣</sup> ويتغذى طبيعيا بـ ٢٦٠٠ مليون م<sup>٣</sup>.

### **الأحواض الرئيسية في المشرق العربي وشبه الجزيرة العربية هي:**

- حوض وادي حضرموت: ٣٠% من مياهه رديته ويفذي سنويا بـ ٢٥٧ مليون م<sup>٣</sup>.

- حوض الأزرق: مساحته ١٣ ألف كم<sup>٢</sup> كلها في الأردن ويفذي سنويا بـ ٢٠ مليون م<sup>٣</sup>.

- حوض عمان الزرقا: مساحته ٢م<sup>٣</sup>٨٥٠ ويفذي سنويا بـ ٢٥ مليون م<sup>٣</sup>.

**٢. مياه الأنهار (الموارد المائية السطحية):** عدد الأنهار المستمدة في الوطن العربي خمسين نهرا بما في ذلك روافد النيل ودجلة والفرات والأنهار الرئيسية في الوطن العربي نهر النيل والفرات وينبع من تركيا ويدخل سوريا فالعراق ويصب في الخليج العربي ودجلة الذي ينبع من تركيا ويدخل العراق ويمر مسافة قصيرة في سوريا ويلتقي بالفرات في العراق والعاصي ينبع من لبنان ويسير في سوريا ويدخل لواء الإسكندرون ليصب في البحر الأبيض المتوسط، ونهر الأردن وينبع من عيون ويتكون من ثلاث أنهار باناس، الدان من سوريا والحصاباني من لبنان وتحدث هذه الأنهار في الجزء الشمالي من وادي الحولة لتكون نهر الشريعة الذي يدخل بحيرة طبرية ثم بعد خروجه منها يرفد نهر اليرموك من سوريا ويقع نهر اللطاني بالكامل في لبنان.

**أهم الأنهار في المنطقة العربية: نهر النيل:** نهر مركب مكون من عدد من الأحواض نشأت في العصر المطير التالي لتراجع العصر الجليدي منذ عشرة آلاف عام قبل الآن طوله ٦٨٢٥ كم ومساحة حوضه ثلاثة مليون كم<sup>٢</sup>.

### **يقسم إلى ثلاث أنواع من الأقاليم:**

- المنبع المصدر أو إقليم التصدير والإرسال في هضبة البحيرات والهضبة.

- المجري أو الممر أو إقليم المرور في السودان.

- المصب أو إقليم الاستقبال في مصر.

### **وتتضمن المتابع الاستوائية التجارية النهرية والبحيرات الواقعة في هضبة البحيرات وتتضمن مجموعتين:- الأولى بحيرة فكتوريا والثانية الألبانية:**

فكتوريا وحوض بحيرة كيوجا ويتجمع مائهما في نيل فكتوريا وتتضمن المجموعة الثانية حوضي بحيرتي جورج وإدوارد وحوض نهر السليكي الذي يصل بين بحيرتي إدوارد وألبرت وحوض بحيرة ألبرت يخرج منها نيل ألبرت وتتكون جملة تصريف النهر من مياه ألبرت ومياه السيول على جانبيه الذي ينحدر إلى نيمولي ويعرف بنهر بحر الجبل.

### **وتتضمن المتابع الإثيوبية ثلاث روافد رئيسية هي:**

نهر السوبات، النيل الأزرق نهر عطبرة وينتج نهر السوبات عند اللقاء رافدين: بيبور وباور النيل الأزرق من بحيرة تانا وارتفاعها ١٨٤٠ م ومساحتها ٢م<sup>٣</sup>٢٠٦



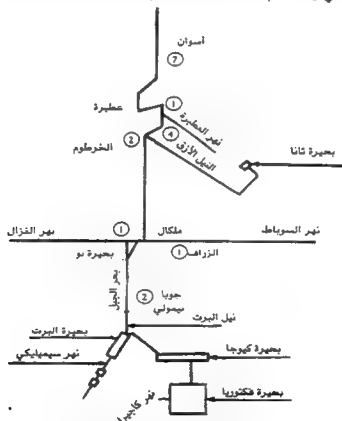
ويتجه النيل الأزرق نحو الجنوب الشرقي في البداية ثم يدور نصف دوره قبل أن يتحد نحو الشمال الغربي إلى سهول السودان والنيل الأزرق أعظم روافد النيل وأغزرها مياهها لكثرة ما يتصل به من روافد وينبع نهر عطبرة من المرتفعات الواقعة شمال بحيرة تانا ويتجه نحو الشمال الغربي ليلقي بالنيل النوبي وهو الاسم الذي يطلق على الجزء الممتد من الخرطوم إلى أسوان ويضم الجندل الستة التي تعد أهم ما يميز النيل النوبي، أما الجزء الأخير من النيل (النيل الأعظم) فيمتد من أسوان لينتهي إلى البحر الأبيض المتوسط. ويبلغ إيراد نهر النيل عند أسوان من مصادره المختلفة ٨٤ مليار م<sup>٣</sup>، ولو قسمنا هذا الإيراد إلى وحدات مائية كل منها ١٢ مليار م<sup>٣</sup> لكان هذا الإيراد سبع وحدات موزعة كالتالي:

- بحر الجبل خلف منطقة السدود ١
- نهر السوبات ١
- النيل الأبيض ٢
- النيل الأزرق ٢
- نهر عطبرة ١
- المجموع ٧

لا يشكل نهر النيل وحدة بشرية أو سياسية واحدة أعطت الطبيعة للنيل تقسيم العمل الجغرافي فالمطر والزراعة المطرية (البعلية) والرعي وتوليد الكهرباء للمنايع بينما الزراعة برى مطلق ونام لمصر.

#### المشروعات القائمة على النيل هي:

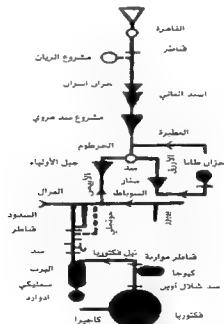
- **خزان أوين:** بني على مخرج بحيرة فكتوريا عام ١٩٥٤ اشتركت مصر في بنائه.
- **سد ستار:** أنشأته السودان عام ١٩٢٥ على النيل الأزرق بغرض زراعة القطن في أراضي الجزيرة بالسودان وقد تضمنت اتفاقية ١٩٢٩ هذا السد.
- **سد جبل الأولياء:** أنشئ عام ١٩٣٧ على النيل الأبيض لتخزين ٢ مليار م<sup>٣</sup> لتكملة الري الصيفي لمصر وبعد إنشاء السد العالي وملكته عام ١٩٧٧ سلمت مصر إدارة الخزان للسودان.



#### كروكي يمثل إيراد النيل من منابعه المختلفة

\* المصدر: د. عبد العظيم أبو العطا، د. مفيد شهاب، دفع الله رضا، نهر النيل - الماضي والحاضر والمستقبل، الإدارة العامة للشئون الاقتصادية - جامعة الدول العربية، دار المستقبل العربية، القاهرة ط٥ ١٩٨٥، ص ٥٦.

- **سد الروصيرص:** أنشأته السودان علي النيل الأزرق عام ١٩٦٤ لتخزين ٣ مليارات ٣ مع السماح بتغليته لاستيعاب ٧ مليارات ٣ تنفيذًا لاتفاقية ١٩٥٩ موله البنك الدولي للإنشاء والتعمير وألمانيا الغربية.
- **سد خشم القرية:** أنشأته السودان علي نهر عطبرة عام ١٩٦٤ لتخزين ١.٢ مليار ٣ لري أراضي حلفا الجديدة وتوليد كهرباء تقدر بـ ٧ آلاف كيلو وات/ساعة.
- **خزان أسوان:** صممه مهندس إنجليزي وليم ولكوكس تم بنائه عام ١٩٠٢ سعة مليار ٣ وتم تغذية السد مرتين وتم الاستبقاء علي سلسلة من الفناطر علي النيل - بعد بناء خزان أسوان - للاستفادة من مياه الخزان.
- **السد العالي:** بدأ العمل في بناءه في يناير ١٩٦٠ وانتهى بنائه عام ١٩٧٠ واقتنع رسميا في يناير ١٩٧١ وتم البناء علي مرحلتين يبلغ عرضه عند قاعدته ٩٨٠م وارتفاعه ١٩٦م وعلي أقصى منسوب تخزين تكون المياه محجوزة أمام السد العالي، بحيرة صناعية طولها ٥٠٠ كيلو متر ومتوسط عرضها ١٢ كيلو م ومساحتها ٦٥٠٠ كيلو م<sup>٢</sup> (بحيرة ناصر) وسعة حوض التخزين ١٦٢ مليار ٣ موزعة كالتالي:
- ٩٠ مليار ٣ الحي بين منسوب ١٤٧ و ١٧٥.
  - ٣١ مليار ٣ لتجميع الطمي علي مدي ٥٠٠ عام.
  - ٤١ مليار ٣ احتياطي للوقاية من الفيضانات العالية من منسوب ١٧٥ إلي منسوب ١٨٢.
- وتقسم المياه المخزنة في بحيرة السد (ناصر) وفقاً لاتفاقية عام ١٩٥٩ بين مصر والسودان مصر ٧.٥ مليار ٣/سنة والسودان ١٤.٥ مليار ٣/سنة وتنتج كهرباء تقدر بـ ١٠٠ مليار كيلو وات/ساعة.
- **مشروعات التخزين المستمر في اعالي النيل:** مرت بمرحلتين: المشروع الأول (مشروع السيد/ وليم جارسين عام ١٩٠٤) عبارة عن إقامة سد مد خررج بحيرة أثبرت واستخدامها للتخزين المستمر. المشروع الثاني (مشروع ماكندوك عام ١٩٢٠) عبارة عن بناء خزانين للتخزين الموسمي في سنار (علي النيل الأزرق) وفي جبل الأرياء (علي النيل الأبيض) وفناطر لضبط المياه عند نجع حمادي وفناة تحويل في منطقة السد بجنوب السودان وتحويل بحيرتي تانا وأثربت إلي خزانين للتخزين المستمر. أما عن المشروع الأهم (مشروع هرسث ويلاك وسميحه بعبواز المحافظة علي مياه النيل في المستقبل)، والهدف من المشروع هو استخدام البحيرات الاستوائية للتخزين المستمر حيث يقل البحر وتعووض الأمطار ما يتبخر ولا تتعرض للأطمار ويرتبط تخزين الماء في البحيرات الاستوائية بضرورة نقله عن طريق قناة مخرجها عند قرية جونونجي (قناة جونجلي) للوصول بالمياه قرب ملكاك.

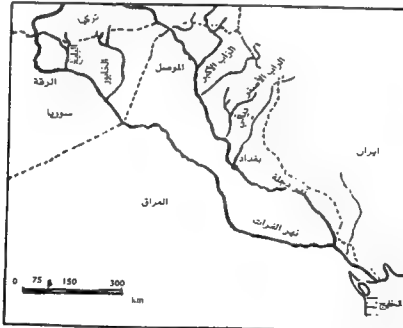


هَيْكَلٌ تَخْطِيطِيٌّ لِمَشْرُوعَاتِ ضَبْطِ النِّيلِ  
\* - المصدر: د. جمال حمدان: مُحصلة مصر.

وقد تم الاتفاق بين مصر والسودان عام ١٩٧٤ وبدأ تنفيذه عام ١٩٧٨ وتوقف عام ١٩٨٤ نتيجة الحرب الأهلية في جنوب السودان وتم الاتفاق على تقسيم المياه منقسفة بين مصر والسودان. وبعد خزان بحيرة تانا من أهم مشروعات التخزين المستمر تم بناء المد عند مخرج بحيرة تانا لرفع منسوبها متر واحد في المرحلة الأولى ومترين في المرحلة الثانية توفر المرحلة الأولى لمصر ٢.١ مليار م<sup>٣</sup> بعد المفقود، وتوفر المرحلة الثانية للسودان ١.٤ مليار م<sup>٣</sup> بينما تستفيد أنيوبيا زراعيا وفي توليد الكهرباء. وثمة مرحلة ثانية لمشروع (هرست وبلاك وسميكه) تشمل على عدد من المشروعات التي تستهدف الحد من مفقود المياه في حوض السوايط وبحر الغزال ولكن هذه المشروعات لم تدرس دراسة تفصيلية حتى الآن. أما المرحلة الثانية التي مرت بها مشروعات التخزين المستمر بدأت بقيام ثورة يوليو ١٩٥٢ وتركزت على بناء الخزانات وقنوات التحويل بداخل حدود مصر والسودان وصرف للنظر مؤقتا عن مشروعات أعالي النيل.

**نهر الفرات ودجله:- نهر الفرات:** طولُه من منابع أطول روافده (مراد صو) وحتى التكاثر بنهر دجلة في القرنة ٢٩٤٠ كم مساحة حوضه ٣٨٨ ألف كيلو متر<sup>٢</sup>، ينبع من جبال تركيا عند ارتفاع يزيد عن ٣٠٠٠ م فوق مستوى البحر، يتكون من رافدين (مراد - صو) (قره - صو) يلتقيان قرب قرية كبلان حيث يعرف النهر بعد ذلك بالفرات ثم يجري في تركيا ثم سوريا ويدخل العراق ليلتقي بنهر دجلة مكونين شط العرب الذي يصب في الخليج العربي وتصب في نهر الفرات في سوريا ٣ روافد هي الساجور وإيراده السنوي ١٨٠ مليون م<sup>٣</sup> والبلخ والخابور وإيراده السنوي ١.٥ مليار م<sup>٣</sup> كما تصب في النهر عدة وديان موسمية غير دائمة الجريان ويدخل نهر الفرات العراق عند الحصينة ولا يوجد له روافد عدا قنوات عدة للري تتفرع منه ويلتقي الفرات بدجله عند القرنة ليكونا نهر واحد (شط العرب) طولُه حتى الخليج ١٦٠ كم، ومصدر مياه الفرات الرئيسي الأمطار والثلوج المتساقطة من أطراف النهر العليا وتبلغ كمية الأمطار ٣٠٠ ملمتر عند الحدود السورية - التركية، ١٠٠ ملمتر عند الحدود العراقية - السورية بمتوسط معدل هطول سنوي ١٠٠٠ ملمتر ويمكن تقسيم دوره تصريف نهر الفرات إلى (الفترة من مارس حتى يونيو تصريف عالي) الفترة من يوليو حتى أكتوبر تصريف منخفض، الفترة من أكتوبر حتى مارس تصريف متوسط. متوسط إيراد نهر الفرات عند نقطة الهيث في العراق ٣٠ مليار م<sup>٣</sup> (قياسات الفترة من ١٩٣٣ حتى ١٩٧٢) ٦٥% منها تحدث خلال الفينضان وصل أعلى معدل لنهر الفرات عام ١٩٦٨ وهو ٥٢ مليار م<sup>٣</sup> وأدنى معدل له عام ١٩٣٠ وهو ١٠ مليار م<sup>٣</sup> وتحدد معدل إيراده السنوي بـ ٢٨ مليار م<sup>٣</sup> ويبلغ عند الحدود السورية التركية ٢٥ مليار م<sup>٣</sup> وعند الحدود العراقية - السورية ٢٧ مليار م<sup>٣</sup>.

**المشروعات المقامة على نهر الفرات: نهر دجلة والفرات:**



\*- المصدر: د. محمود فيصل الرفاعي: "أهمية استثمار المياه في النهضة الوطن العربي"، العلم والتكنولوجيا، العدد ١٧/١٨، يوليو ١٩٨٩، ص ١٧.

## جدول يوضح بعض السدود المعلقة علي نهر الفرات ومواصفاتها

التصنيف	وحدة القياس	اسم السد					
		تركيا		سوريا		العراق	
		كهربا	قوة قابلا	لتاتورك	تشري	الطيفة	التنظيبي
الجباه	حدينه	الجباه	حدينه	الجباه	حدينه	الجباه	حدينه
الوارد السوي	مليار م <sup>3</sup>	١٩.٤	٢٤.٥	٢٩.٢	٢٩.٨	٢٩.٨	٢٩.٨
السعة التخزينية	مليار م <sup>3</sup>	٢٠.٦	٩.٥٤	٤٩	١.٣	١١.٦	٠.٠٩
سطح الفزان	كيلو م <sup>2</sup>	٢٦٥	٢٦٨	٨١٧	—	٦٠.٤	٢٧
القدرة الكهربائية	ميغوات	١٢٤٠	١٨٠٠	٢٤٠٠	٤٢٠	٨٠٠	٧٥
الوضع الحالي	معد	معد	معد	معد	معد	معد	معد

\* - المصدر: د. محمود فيصل الأرفاعي: أهمية استثمار المياه في النهضة لوطن العربي، العلم والتكنولوجيا، العدد ١٨/١٧، يوليو ١٩٨٩، ص ١٧.

### السدود التركيبية علي مجري الفرات الرئيسي:

١- **سد كيبان:** أنشأ عام ١٩٧٤ سعته ٣٠.٧ مليون م<sup>3</sup> والهدف منه توليد الكهرباء ويقع عند التقاء رافدي الفرات (مراد صو، قره صو).

٢- **سد قوره أيه:** اكتمل عام ١٩٨٦ بغرض توليد الكهرباء وسعته ٩.٥٤ مليار م<sup>3</sup>.

٣- **سد أتاتورك:** رابع أكبر سد في العالم سعته ٤٨.٧ مليار م<sup>3</sup> يهدف توليد الكهرباء وري ٨٧٠ ألف هكتار.

٤- **ثفق أورقه:** تأتي مياهه من سد أتاتورك طوله ٢٦.٤ كم وقطره ٧.٥ عبارة عن نفقين كبيرين يبلغ تصرفهما ٣٢٢٨ م<sup>3</sup>/ثانية والهدف منه نقل مياه الفرات إلي سهل أورقه وحرار.

### السدود السورية علي مجري الفرات:

١- **سد الطبقية:** والهدف منه ري مساحات كبيرة وتوليد الكهرباء والسيطرة علي فيضان النهر تم إنشائه عام ١٩٧٤ وتمت تعطينه عام ١٩٨٨.

٢- **سد التنظيبي (البعث):** الهدف منه إعادة تنظيم التصريفات من خزان الطبقية وتوليد الكهرباء.

٣- **سد الحسكة الغربي والشرقي:** علي أحد روافد نهر الخابور والغرض منهما ري مساحات زراعية.

### السدود العراقية علي نهر الفرات:

١- **سد القادسية:** أنشأ عام ١٩٨٧ بهدف توليد الكهرباء.

٢- **خزان الميافيه:** بعد إنشاء سد الرمادي ونظم الورار وقناة الورار النظامية بهدف الاستفادة من المياه المخزونة في أوقات الفيضان في المنخفض الطبيعي (الجبانية) خلال إعادة المياه إلي نهر الفرات في موسم انخفاض مياه النهر وقت الصيف.

٣- **سد الرمادي ونظم الورار:** تم بنائهما عام ١٩٥١ لتحسين الاستفادة من مياه الفرات وتنظيم توزيعها إلي القنوات الأروانية الفرعية.

٤- **سد الفلوجة:** أنشأ عام ١٩٨٦ لرفع منسوب المياه في نهر الفرات وتنظيم توزيعها إلي القنوات الأروانية المتفرعة من السد.

٥- **سد الهندية:** أنشأ عام ١٩١٣ في وسط نهر الفرات وتم تجديده عام ١٩٨٨.

٦- **النواظم القاطعة الكبيرة:** لتحسين الاستفادة من مياه نهر الفرات خاصة في أوقات انخفاض منسوب النهر.

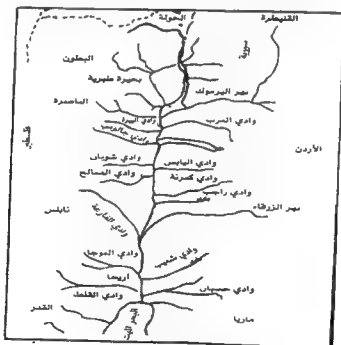
**نهر دجلة:** ينبع من هضبة الأناضول جنوب شرق تركيا وفي جبال طوروس الشرقية وجبال زاغروس في إيران ويدخل العراق بعد مروره في سوريا مسافة قصيرة، وروافده في العراق هي الزاب الكبير والزاب الصغير والعظيم وديالي والكرخة والطيب والدويرج ويبلغ تصرفه ١٨.٤٤ مليار م<sup>3</sup>، ومن الزاب الكبير ١٣.١٨ م<sup>3</sup> ومن الزاب الصغير ٧.١٧ مليار م<sup>3</sup> ومن العظيم ٠.٧٩ ومن ديالي ٥.٧٤ مليار م<sup>3</sup> ومن نهر الكرخه ٦.٣٠ مليار م<sup>3</sup> ومن الدويرج ١.٠٠ مليار م<sup>3</sup>. وتوجد عدة خزانات علي نهر دجلة للسيطرة علي مياهه

(وكان درينديخان المنظمات المقامة عند سامراء لتوجيه المياه إلى منخفض وادي الثرثار وقت الفيضان خاصة الربيع) وتصل إيرادات نهر دجلة في حالة استكمال منشأته ٣٧ مليار م<sup>٣</sup> لأغراض الري والملاحة .

**نهر الأردن :** ينبع من أسفل جبل الشيخ (حرمون ) الغربي والجنوبي من ارتفاع ٩١٠ م ويفيض في الربيع عند ذوبان ثلوج جبال حرمون . ويبدأ النهر بعد التقاء مياه نهر بائناس (١٦٠ مليون م<sup>٣</sup>) النابع من سوريا بنهري الدان (٢٥٥ مليون م<sup>٣</sup>) والحاصباني (١٦٠ مليون م<sup>٣</sup>) النابع من السوح الجنوبية الغربية لجبل حرمون في لبنان ثم يسير في مجري رئيسي واحد إلى بحيرة الحولة يرفده نهر اليربوع قبل بلوغها (٢٠ مليون م<sup>٣</sup>) بالإضافة إلى ينابيع الحولة (١٣٠ مليون م<sup>٣</sup>) ويواصل نهر الأردن جنوبا مخترقا بحيرة طبرية والبحر الميت ترفده ينابيع طبريا (٢٤٠ مليون م<sup>٣</sup>) ويرفده بعد طبريا نهر اليرموك وهو أهم روافد نهر الأردن (٤٩٠ مليون م<sup>٣</sup>) ويتلقى النهر من مجاري الضفة الشرقية ٢٧٠ مليون م<sup>٣</sup> و ٢٥٠ مليون م<sup>٣</sup> من مجاري الضفة الغربية قبل وصوله إلى جنوب البحر الميت ويقسم الوادي إلى ثلاثة أقسام (الأردن الأعلى) ويمتد من المنبع حتى سهل الحولة ثم (الأردن الأوسط) من بحيرة طبريا والجزء الجنوبي حيث يسير النهر حتى التقائه باليرموك ثم (الأردن الأدنى) بين بحيرة طبريا والبحر الميت .

**بعض الأنهار الأخرى:** مثل نهر العاصي ينبع من لبنان ويسير في سوريا ويصب في البحر المتوسط بعد دخوله وادي الإسكندرون وإيرادة السنوي مليار م<sup>٣</sup> أقيمت عليه ثلاثة سدود في سوريا تخزنها ٥٠٠ مليون م<sup>٣</sup> . يوجد في لبنان إلى جانب أنهار الكبير والعاصي والحاصباني المشتركة بين لبنان وبلدن أخرى ١٢ نهرا يبلغ إجمالي إيراداتها ٣ مليار م<sup>٣</sup> أهمها نهر الليطاني أطول أنهار لبنان مقام عليه سد قرعون أنشأ عام ١٩٦٥ ويخزن ٢٢٠ مليون م<sup>٣</sup> ويوضح الجدول والخريطة التاليتين الأنهار التي تجري بالكامل داخل لبنان سواء الساحلي منها الذي يصب في البحر المتوسط أو الداخلي الذي ينبع ويصب بالكامل داخل الأراضي اللبنانية .

**نظم المياه الدولية في القانون الدولي :** يعني مصطلح المياه الدولية تلك المياه المتصلة في حوض طبيعي حتى امتداد أي جزء من هذه المياه داخل دولتين أو أكثر ويشمل نظام المياه الدولية المجري الرئيسي للنهر وروافده سواء للمنايع أو المصب ويعني حوض النهر الوحدة الجغرافية والطبيعية التي تكون مجري المياه وتحدد كم ونوع المياه ويكفي في الفقه القانوني الحديث أن يكون أحد روافد النهر دوليا كي يعد حوضه دوليا وتضع عملية تنظيم المياه للمبادئ العامة للقانون الدولي والاتفاقيات بين الدول والتي تعني بتنظيم حصص الدول في الماء وهذه الاتفاقيات لها أولوية في التطبيق أصلا للقاعدة القانونية (الخاص يجب العام).



خريطة نهر الأردن وروافده

المصدر: حمد سعيد الموعد: حرب المياه في الشرق الأوسط.  
الناشر: دار كتعان للدراسات والنشر، دمشق، ١٩٩٠، ص ١٩٩ .



المصدر : حمد سعيد الموعد : حرب للمياه في الشرق الأوسط.  
الناشر : دار كنعان للدراسات والنشر، دمشق، ١٩٩٠، ص ٢٠١ .

### جدول يوضح الأنهار التي تجري داخل لبنان

م	اسم النهر	طول النهر (كم)	مساحة الحوض (كم <sup>٢</sup> )	تصريف (مليون م <sup>٣</sup> )		ملاحظات
				١٩٦١	١٩٧٧/٧٥	
١	استراب	٤٤	١٦١	٦٥	٥٩	ينبع من جبل عكار ويصب في خليج عكار.
٢	عركه	٢٧	١٤١	٦٥	٣٩	ينبع من جبل عكار ويصب في خليج عكار.
٣	شبرد	٢٤	٢٧٧	٤٧	٢٤٤	ينبع من جبل عكار وقديح وعكار.
٤	نهر طبر	٤٤,٥	٢٧٧	٤٧	٢٤٤	ينبع من معرة قانيش ومن نبع مفرس كس .
٥	الجبور	٢٨	١٨٩	٨٩	٧٥	ينبع من جبل السيفيرة قرب كورين .
٦	إيرامير	٢٠	٣٢٠	١٨٩	٣٨١	ينبع من معرة قاف ومن نبع القنطرة .
٧	قلبك	٢٨	٢٦٠	٢١٨	٢٥٣	ينبع من معرة قاف وترفع مياه نبع القنطرة في جبل القنطرة .
٨	بيروت	٤٢	٢٢١	١٠١	١٧٣	ينبع من جبل القنطرة .
٩	الدانور	٣٧,٥	٢٨٨	٢٥٥	٢٤٦	يخرج من نبع قفصا وينبع على درة نبع الجايون .
١٠	الزهراني	٢٥	٨٨	٩١	٣٨	ينبع من نبع الطامة في سهل جبل بعلب .
١١	الأزرق	٤٨	٣٠٦	٢٨٣	٢٤٣	يعرف مجراه الأعلى بنهر قهاروك وترفعه مياه جزين .
١٢	الطبيخ	١٧٠	٢١٦٨	٧٧١	٩٨٧	كمية تصريف النهر من قبل بناء سد القرون .

(مصدر التصريف)

(\*) تقدير ١٩٧٠ وفقاً لبرنامج الأمم المتحدة للإتماء عن المياه الجوفية في لبنان عام ١٩٧٠ .

- تقدير ١٩٧١ وفقاً لتقديرات وزارة الموارد المائية والكهربائية عن الوضع المائي في لبنان عام ١٩٧١ .

- تقدير ٧٧/ ٧٥ وفقاً لتقديرات منظمة الأغذية والزراعة للبلدانية عن المياه في شمال لبنان وجنوبه .

٥- المصدر : سعد الدين مدلل، "الثروة المائية في لبنان"، العلم والتكنولوجيا، العدد ١٧/١٨، يوليو ١٩٨٩، ص ١٨٠ .

قبل القرن التاسع عشر ساد مبدأ هارمون والقاضي بالمبادرة المطلقة والتامة للدولة على الجزء الذي يمر في إقليمها من النهر الدولي حتى لو تعارض هذا الاستقلال مع مصالح الآخرين، ولكن الفقه القانوني الحديث في القرنين التاسع عشر والعشرين يجمع على أن سلطات الدول الواقع بها النهر الدولي سلطات مقيدة وأن استقلالها للجزء الواقع بداخل أراضيها مشروط بعدم الاضرار بباقي دول الحوض. نشأت قواعد القانون الدولي بشأن تنظيم المياه الدولية أخذها في اعتبارها العرف والاتفاقيات الدولية والأحكام القضائية، وبناءً على ذلك أكتت جمعية القانون الدولي أربعة من هذه المبادئ هي :

١- كل حوض نهر دولي يعامل كوحدة متكاملة .

٢- كل دولة مطالعة علي حوض نهر دولي لها الحق في تصنيف معقول ومتساوي في الاستخدامات من المياه إلا إذا نصت الاتفاقيات أو العرف علي غير ذلك.

٣- علي الدول المشاركة في حوض نهر دولي احترام الحقوق القانونية للدول الأخرى.

٤- التزام الدول المشاركة في حوض نهر دولي باحترام حقوق شريكاتها ومنع الآخرين مما تتحمل مسئوليتهم من تجاوز الحقوق القانونية لباقي الدول المشاركة .

### **القواعد المنظمة لاستغلال الأنظمة المائية الدولية :**

١- حماية الحقوق المكتسبة التي تعني الاستغلال المتواتر لفترة طويلة دون اعتراض باقي دول النظام المائي الدولي بشرط أن يكون نافع ومفيد ومعقول .

٢- التشاور عند تنفيذ مشروعات خاصة بالنظام المائي الدولي .

٣- عدم السماح لأي دولة أن تمارس حقوق استغلال النظام المائي مع بعضها البعض إلا إذا تراضت .

٤- منع الاستغلال الضار وعدم تفرد أي دولة من دول النظام المائي باستغلال الجزء الواقع داخل حدودها بطريقة تؤدي إلي إصابة الآخرين بالضرر أي عدم التصرف في استعمال الحق .

وقد حددت قواعد هلسنكي ١٩٦٦ في مادتها الرابعة والخامسة النصيب العادل والمعقول لكل دولة في الاستخدامات المفيدة لمياه للنظام المائي الدولي وذلك كالآتي:

أن احتياجات كل دولة من دول حوض النهر الدولي للمياه علي المستوي الاقتصادي والاجتماعي هي القاعدة التي يتحدد بمقتضاها نصيب كل دولة من الدول ومعني الاستخدامات المفيدة هي الاستخدامات التي يجب أن تحقق فوائد اقتصادية أو اجتماعية للدولة المستخدمة والنصيب العادل لا يعني النصيب المتساوي ويتم تحديد النصيب المعقول أو العادل كما يلي :

١- جغرافية الحوض بمعنى امتداد حوض الصرف داخل كل دولة من دول الحوض.

٢- هيدرولوجية الحوض .

٣- حالة الطقس المؤثرة في الحوض .

٤- الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية لكل دولة .

٥- الاستخدامات السابقة والحالية لمياه الحوض .

٦- تعداد السكان .

٧- مدي توافر مصادر بديلة .

٨- تقادي حدوث فقد عند استخدام مياه الحوض .

٩- مدي أمكان تعويض واحد أو أكثر من دول الحوض كوسيلة لضبط النزاعات بين مستخدمي المياه .

١٠- للمدي الذي يمكن تحقيقه في إشباع احتياجات أحدي دول الحوض دون حدوث ضرر كبير دولة أخرى .

وتؤخذ العناصر ذات الصلة في الاعتبار مجتمعة وتحديد الوزن النسبي لكل من هذه العناصر بمدي أهميته مقارنا بغيره من العناصر . وافقت الجمعية العامة للأمم المتحدة في ١٩٨٠/١٢/١٥ علي مشروع قرار برقم ٣٥ / ١٦٣ يوصي بأن تبدأ اللجنة القانون الدولي في أعداد مسودة بنود قانون أشكال الاستغلال غير الملحي

لموارد المياه الدولية. وقد وضعت اللجنة مسودة من سبعة عشر بندا وهي تمثل في جوهرها تنظيمًا للمبادئ القائمة فعلاً .

**دراسة الموارد والاحتياجات المائية :** تعني الاحتياجات المائية هي كمية المياه المطلوبة في وقت معين بمعدل معين لتغطية ما يتطلبه غرض ما، كالزراعة أو الشرب أو الملاحة أو الصناعة والغرض من دراسة الموارد والاحتياجات المائية هو تحديد المياه الداخلة والخارجة لأي نظام مائي بغرض تحقيق التوازن وما إذا كانت هناك فجوة مائية من عدمه .

### **وتتمثل تحديد خطوات دراسة الموارد والاحتياجات المائية فيما يلي :**

١- تحديد المتغير المستقل (تعداد السكان) من عام ١٩٩٠ ثم ٢٠٠٠ ثم ٢٠٢٥ بالاعتماد علي بيانات البنك الدولي للتنمية والتعمير .

٢- ويتم إيراد بيانات الموارد المائية مقسمة إلي موارد تقليدية (سطحية أو جوفية) وغير تقليدية (تحلية ومعالجة وإعادة استخدام) مع الأخذ في الاعتبار عدم قبليية الموارد المائية للزيادة عند حد معين .

٣- ويتم تحليل الاحتياجات المائية تبعاً إلي احتياجات منزلية وزراعية وصناعية، وعلاقة دالة مباشرة بين الاحتياجات المنزلية وعدد السكان وأيضاً ترتبط الاحتياجات الزراعية والصناعية دالية بعدد السكان.

٤- تم إيراد نصيب الفرد من الموارد المائية لارتباطه بموقع الدول المختلفة والمتقدمة والمتخلفة ويتم تحديد وضع الاستقرار المائي كمعيار لأغراض المقارنة ضمن مؤشرات فجوة الموارد المائية .  
وحدة الاستقرار المائي تبلغ ١٠٠٠ م<sup>٣</sup> / للفرد / سنة وهذا يتفق مع ما حدده برنامج الأمم المتحدة للبيئة، وقد حدد فوكنمارك السويدي ٣٥٠٠ م<sup>٣</sup> / للفرد / سنة حد مناسب للمناطق شبه القاحلة ومنها منطقة الشرق الأوسط .

٥- تظهر فجوة الموارد المائية وفقاً لمستويين الأول المستوى الفعلي والثاني المستوى الفرضي وهو مرتبط بفكرة الاستقرار المائي وذلك في الأجلين القصيرة والمتوسطة (١٩٩٠ - ٢٠٠٠) والطويل (٢٠٠٠ - ٢٠٢٥) بفكرة الثبات الافتراضي لعدد السكان.

**المؤشرات الإجمالية للموارد والاحتياجات المائية في المنطقة العربية :** يقدرها البنك الدولي والأمم المتحدة ب ٢٦٧ مليار م<sup>٣</sup> في حين يقدرها المعهد العالمي للموارد ب ٣٥٢ مليار م<sup>٣</sup>. ولأخذ التقرير الاقتصادي العربي الموحد لعام ١٩٩٣ متوسط التقديرين ٣١٥ مليار م<sup>٣</sup> / سنة . فيصبح نصيب الفرد من الموارد المتجددة ١٢٦٢ م<sup>٣</sup> / سنة - قدر المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) في أغسطس ١٩٩٣ الكمية المتاحة من الموارد المائية المتجددة ب ٣٣٨ مليار م<sup>٣</sup> / سنة يستخدم منها ١٥٨ مليار م<sup>٣</sup> ويفترض تقرير أكساد ثبات هذه الكمية مع تزايد الاحتياجات في المستقبل بحيث تبلغ ٣٦٨ ، ٤٠٢ ، ٤٩٣ و ٦٢٠ مليار م<sup>٣</sup> في أعوام ٢٠٠٠ ، ٢٠١٠ ، ٢٠٢٠ ، ٢٠٣٠ على الترتيب مما يؤدي إلى عجز مائي يتفاهم بإطراد حتى أنه قفز من ٣٠ مليار م<sup>٣</sup> عام ٢٠٠٠ إلى ٢٨٧ مليار م<sup>٣</sup> عام ٢٠٣٠.

**أولاً: الموارد والاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية لدول حوض النيل:** تضم دول حوض النيل : مصر ، السودان ، إثيوبيا ، كينيا ، أوغنده ، تنزانيا ، بروندي ، رندا ، الكونغو الديمقراطية .  
**\* مصر :** يوضح الجدول التالي الموارد والاحتياجات المائية (في عامي ١٩٩٠ ، ٢٠٠٠) والمستقبلية في مصر .

**الاحتياجات الموارد عام ١٩٩٠ :** تغطي الموارد المائية لمصر عام ١٩٩٠ احتياجاتها التي تبلغ ٥٧.٤٠ مليار م<sup>٣</sup> ، حيث بلغ نصيب الفرد من الموارد المتاحة سنوياً ٣١٢٢ م<sup>٣</sup> وهي تزيد عن حد الاستقرار المائي ٣١٠٠٠ بنحو ٢٠% .

**بعد الاحتياجات والموارد عام ٢٠٠٠ :** بلغ إجمالي الموارد المائية لمصر عام (٢٠٠٠) ٧٤.٠٥ مليار م<sup>٣</sup> بزيادة قدرها ١٠.٥٥ مليار م<sup>٣</sup> عن عام ١٩٩٠ ونلاحظ أن إجمالي الاحتياجات قد زاد بمقدار ١٣.١ مليار م<sup>٣</sup> بالرغم من إضافة موارد قدرها ١٠.٥٥ مليار م<sup>٣</sup> . وبالرغم من أن الموارد تغطي الاحتياجات عام ٢٠٠٠ فإن زيادة الاحتياجات تفوق إضافة الموارد وبالتالي انخفض نصيب الفرد من الموارد عن تقديرات ١٩٩٠ وأصبح (١١٩٤) بمقدار ٣٧ م<sup>٣</sup> / سنة.

**ج. الاحتياجات والموارد في المستقبل البعيد :** تظل الموارد المائية ثابتة ٧٤.٥٠ مليار م<sup>٣</sup> كما هي عام ٢٠٠٠ وتعجز عن مقابلة الاحتياجات المائية للأغراض المختلفة والمقدرة ب ١٠٣.٢٥ مليار م<sup>٣</sup> وبالتالي ينخفض نصيب الفرد من الموارد إلى ٦٣٧ م<sup>٣</sup> فإن الفجوة (أ) (الموارد - الاحتياجات) تحقق ناتج سلبي قدره ٢٩.٢٠ مليار م<sup>٣</sup> ، بينما تبلغ الفجوة (ب) (الموارد - الاحتياجات علي أساس نصيب الفرد ٣١٠٠٠ م<sup>٣</sup>) ١١.٩٥ مليار م<sup>٣</sup> كما هو واضح في الجدول (رقم ٢-١) .

وتتفاهم الفجوة (أ) ببلوغ تعداد السكان ١٢٠ مليون نسمة وهو التعداد الافتراضي لثبات حجم السكان . حيث تظهر الفجوة (أ) عجز قدره ٦٢.٢٦ مليار م<sup>٣</sup> ، وتظهر الفجوة (ب) عجز قدره ٤٥.٩٥ مليار م<sup>٣</sup> .

**جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ ، ٢٠٠٠ والمستقبلية في مصر**

رقم	تعداد السكان (مليون نسمة)	مستقبلية	حرفية	تجارية	مستخدمة	الموارد المتاحة		مستخدمة %	شرب	صناعية	زراعية	إجمالي	نصيب الفرد من الموارد (م <sup>٣</sup> / سنة)	فجوة الموارد (م <sup>٣</sup> / سنة)
١٩٩٠	٥٢	٥٥.٥	٣١	٠.٢	٤.٩	٦٥.٥	٩٢	٣.١	٠.٦	٤٩.٧	٥٥.٤	١٢٢١	٢.١٠	١١.٩٥
٢٠٠٠	٦٢	٧٥.٥	٣٦	٠.٥	٩.١	٧٤.٥	٨٤	٤.٥	١.١	٥٩.٩	٧٠.٣	١١٩٤	٣.٥٥	١٢.٥٥
٢٠٢٥	٦٦	٨٢.٥	٣٧	٠.٥	٩.١	٧٤.٥	٨٤	٤.٥	١.١	٥٩.٩	٧٠.٣	١١٩٤	٣.٥٥	١٢.٥٥
٢٠٥٠	٦٦	٨٢.٥	٣٧	٠.٥	٩.١	٧٤.٥	٨٤	٤.٥	١.١	٥٩.٩	٧٠.٣	١١٩٤	٣.٥٥	١٢.٥٥

أ: الاحتياجات والموارد في عام ١٩٩٠ .

ب: الاحتياجات والموارد في عام ٢٠٠٠ .



## ١٠ - السودان :

**١٠ - السودان :** بلغ تعداد السكان في السودان (عام ١٩٩٠) ٢٥ مليون نسمة وأجمالي الموارد المائية ٢٢.٣ مليار م<sup>٣</sup> وهي تغطي الاحتياجات المائية للسودان. وإذا استخدمنا معيار الاستقرار المائي نجد نصيب الفرد من الموارد بلغ ٨٩٢ م<sup>٣</sup> / سنة بمعدل ١٠٨ م<sup>٣</sup> / سنة .

**١١ - السودان :** الإضافة الممكنة لموارد السودان في عام ٢٠٠٠ (حصة السودان من قناة جونجلي) وكان من المقرر لها ملياري م<sup>٣</sup> وهذا لم يتحقق حتى الآن بسبب الحرب الأهلية في جنوب السودان وعلى ذلك تظل إجمالي الموارد كما هي في عام ١٩٩٠ بالرغم من تزايد الاحتياجات إلى ٢١.٥ مليار م<sup>٣</sup> أي بزيادة قدرها ٥.٠٣ مليار م<sup>٣</sup> عن عام ١٩٩٠ وتلتهم هذه الزيادة في الاحتياجات ما كان ينتظر أضافته بعد إتمام قناة جونجلي وهذا لم يتأتى حتى الآن كما ينخفض نصيبنا للفرد السنوي من الموارد عن عام ١٩٩٠ مما يزيد من فجوة الاستقرار المائي.

**١٢ - السودان :** تظل الموارد المائية السودانية ثابتة وعندما يصل تعداد السكان إلى ٥٥ مليون نسمة فإن الاحتياجات تصل إلى ٣٤.٠٤ مليار م<sup>٣</sup> مما يحدث فجوة قدرها ٩.٤٧ مليار م<sup>٣</sup>، بينما يتفاهم المعجز بمقياس الاستقرار المائي ويصل إلى ٢٠.٧ مليار م<sup>٣</sup>. يوضح الجدول التالي الموارد المائية والاحتياجات عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية للسودان .

جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في السودان

عام	تعداد السكان (مليون نسمة)	مورد مائية			الاحتياجات المائية			نصيب الفرد من الموارد	مصدر مورد مائية
		مسطحة	جوفية	تقليدية	إجمالي	متجددة %	ثابت		
		مليون م <sup>٣</sup>	مليون م <sup>٣</sup>	مليون م <sup>٣</sup>	مليون م <sup>٣</sup>	%	مليون م <sup>٣</sup>	مليون م <sup>٣</sup>	مليون م <sup>٣</sup>
١٩٩٠	٢٥	٢١.٨	٠.٣	٠.٣	٢٢.٤	٩٨	٠.٥٣	٠.١١	١٦.٥٧
٢٠٠٠	٣٥	٢٣.٨	٠.٥	٠.٣	٢٤.٦	٩٨	٠.٧٠	٠.١٦	٢١.٥٠
٢٠٢٥	٥٥	٢٣.٨	٠.٥	٠.٣	٢٤.٦	٩٨	٠.٧٠	٠.٣١	٢٣.٥٩
٢٠٥٠	١٠٢	٢٣.٨	٠.٥	٠.٣	٢٤.٦	٩٨	٠.٧٠	٠.٥٠	٢٣.١٠

## ١٣ - دول حوض النيل الأخرى :

**١٣ - أثيوبيا :** بلغ عدد سكان أثيوبيا (عام ١٩٨٨) ٤٨ مليون نسمة وأجمالي الموارد المائية المتاحة ١٥٠ مليار م<sup>٣</sup> كلها من المصادر التقليدية المتجددة موزعة كالتالي :

- ٤٠ مليار م<sup>٣</sup> مياه أمطار وبلغ معدل الهطول ١٠٠٠ مم على الأقل .

- ٢٠ مليار م<sup>٣</sup> مياه جوفية .

- ٩٠ مليار م<sup>٣</sup> مياه أنهار بما فيها مياه نهر النيل .

**١٤ - كينيا :** بلغ عدد سكان كينيا (عام ١٩٨٩) ٢٥ مليون نسمة وإجمالي الموارد المائية المتاحة ٢٢ مليار م<sup>٣</sup> كلها من المصادر التقليدية المتجددة موزعة كالتالي :

- ١٥ مليار م<sup>٣</sup> أمطار تغطي ١٣٪ من مساحة كينيا بشكل يكفي للزراعة (٧٥٠ مم) خصوصاً في المناطق المتاخمة لبحيرة فيكتوريا .

**١٥ - تنزانيا :** بلغ عدد سكان تنزانيا (عام ١٩٨٨) ٢٤ مليون نسمة وإجمالي المياه المتاحة كلها هي المصادر التقليدية المتجددة موزعة كالتالي :

- ٢٤ مليار م<sup>٣</sup> أمطار ، ويستقبل ٢١٪ من مساحة تنزانيا معدل هطول مطري يفوق ٧٥٠ مم، ويستقبل ما لا يزيد على ٣٪ في مساحة تنزانيا ١٢٥٠ مم .

- ١٩ مليار م<sup>٣</sup> مياه أنهار، وأكبر الأنهار في تنزانيا (ريوفجي) يروي المرتفعات الجنوبية ومعظم الجنوب التنزاني بمعدل تصرف ١٣٣ م<sup>٣</sup>/ث ويوفر لها الكهرباء والتي بالإضافة إلى أنهار الروفو، واي، بنجاني التي تصب في المحيط الهادي . وتم تنمية نهر بنجاني وهو يمد عدد كبير من المدن للتنزانية بالكهرباء .

- ٢٣ مليار م<sup>٣</sup> مياه جوفية .

**١٦ - أوغندا :** بلغ عدد سكان أوغندا (عام ١٩٨٠) ١٢.٨ مليون نسمة، والموارد المائية المتاحة في تنزانيا كالتالي :

- ٣٤ مليار م٣ أمطار تسقط بمعدلات متفاوتة ما بين ٢٠٠٠م/ سنة تسقط على منطقة صغيرة في الجبال التي تمتد بحيرة فيكتوريا، ١٢٥٠ م / سنة تسقط على المرتفعات الغربية والمناطق الشرقية وشمال الوسط ويقل معدل سقوط الأمطار عن الحد الذي يسمح بالزراعة في معظم الأجزاء الغربية، ووسط وشمال وشرق أوغندا .

- ١٩ مليار م٣ مياه أنهار ، تغطي بحيرات المياه العذبة ٤٤٠٨١ كم٢ من مساحة أوغندا ٢٤١١٣٩ كم٢ وترتفع هذه البحيرات (فيكتوريا، إدوارد، ألبيرت) المشتركة مع جيران أوغندا مجموعة من الأنهار .

**ثانياً : دول شبه الجزيرة العربية** : تضم اليمن، السعودية، الكويت، قطر، البحرين، الإمارات وعمان وتوضح الجداول التالية الموارد والاحتياجات المائية (عامي ١٩٩٠، ٢٠٠٠) والمستقبلية لكل دولة من المجموعة:

• **اليمن** : يوضح الجدول التالي الموارد والاحتياجات المائية في اليمن :

**جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في اليمن**

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية					الاحتياجات المائية					هجرة الموارد المائية	
		تقليدية سطحية	جوفية	غير تقليدية تحتية	إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي	من القوت الموردة	ب	ا
١٩٩٠	١١	٣.٨	١.٥		٥.٣		٠.٥٢	٠.٠٨	١.٩٦	٢.٦٥	٤٧٢	٢.٦٤	٥.٨٠
٢٠٠٠	١٦	٣.٨	١.٤		٥.٢		٠.١٩	٠.١٥	٢.٢٢	٣.٢٦	٣٧٥	١.٨٤	١.٠٨
٢٠٢٥	٣٧	٣.٨	١.٤		٥.٢		١.٦٦	٠.٢٢	٢.٨٩	٥.٣٧	١٤٠	٠.١٧	٣١.٨٠
٢٠٥١	١١٠	٣.٨	١.٤		٥.٢		٣.٤٥	٠.٥٨	٣.٩	٨.٤٣	٤٧	٣.٢٣	١٠٤.٨٠

**أ- الموارد والاحتياجات عام ١٩٩٠** : بلغ عدد سكان اليمن (عام ١٩٩٠) ١١ مليون نسمة وإجمالي الموارد المائية لليمن ب ٥.٢ مليار م٣ وتغطي هذه الاحتياجات المائية والبالغة ٢.٥٦ مليار م٣ ويبلغ نصيب الفرد سنوياً من الموارد المائية ٤٧٢ م٣ وهو أقل من حد الاستقرار المائي (٣٨١٠٠٠/سنة) بنحو النصف مما يحدث فجوة من المنظور (ب) تبلغ ٥.٨ مليار م٣. الجزء الجنوبي من اليمن أفقر مائياً من الشمالي لضالته سقوط الأمطار .

**ب- الموارد والاحتياجات عام ٢٠٠٠** : بلغ عدد سكان اليمن (عام ٢٠٠٠) ١٦ مليون نسمة والمورد المائية تظل ثابتة وتزايد الاحتياجات المائية إلى ٣.٦٣ مليار م٣ وتظل الموارد المائية قادرة على تغطية الاحتياجات ولكن الفجوة (ب) تستمر في التزايد لانخفاض نصيب الفرد من الموارد سنوياً إلى ٣٧٥ م٣ حتى يصل إجمالي العجز بمقياس الاستقرار المائي ٣٨١٠٠.٨ م٣.

**ج- الموارد والاحتياجات المائية في المستقبل البعيد** : عند وصول تعداد السكان ٣٧ مليون نسمة عام ٢٠٢٥ ينخفض نصيب الفرد السنوي من الموارد إلى ٣٨٤ م٣ وتظهر الفجوة المائية (أ) بعجز قدره ٠.١٧ مليار م٣ ويتفاقم العجز في الفجوة المائية (ب) ليصل إلى ٣١.٨ مليار م٣. وعندما يصل تعداد السكان إلى التعداد الافتراضي لثبات حجم السكان فإن العجز (الفجوة المائية) يصل إلى ٨٠% من الموارد ويصل العجز المائي (الفجوة المائية ب) إلى معدلات مرتفعة للغاية (عجز قدره ١٠٤.٨ مليار م٣) .

• **المملكة العربية السعودية** : يوضح الجدول التالي الموارد والاحتياجات المائية في السعودية :

**جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في السعودية**

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية				الاحتياجات المائية				نسبة الموارد المائية			
		تقليدية		جوفية	تحتية	معالجة	إجمالي	متجددة %	شرب		صناعية	ري	إجمالي
		سطحية	جوفية										
		من القوت	مورد										
ب	ا												
١٩٩٠	١٥	٠.٤٥	٣	١	٠.٤	٤.٩٥	٦.٥	١.٢٥	٠.٣٤	٣.٢٩	١.٥٦	١.٧٦	
٢٠٠٠	٢١	٠.٣٥	٣.٣	١.٥	٠.٧	٥.٥٤	٦.٥	٣.٢١	٠.٣٩	٤.٧٨	١.٧٦	١.٥٦	
٢٠٢٥	٤٣	٠.٣٥	٣.٣	٢.٣	٠.٧	٨.٢٥	٦.٧	٥.١٣	٠.٤٥	٤.٩	١.٥٦	١.٥٦	
٢٠٥١	٨٩	٠.٣٥	٣.٣	٣.٥	٠.٧	٨.٧٥	٦.٣	٨.٠٣	٠.٦٥	١.٥	١.٤١	١.٤١	

**د. الموارد والاحتياجات عام ١٩٩٠:** بلغ سكان السعودية (عام ١٩٩٠) ١٥ مليون نسمة وإجمالي الموارد المائية ٤.٩٥٠ مليار م<sup>٣</sup> وتغطي الموارد المائية الاحتياجات البالغة ٣.٣٩ مليار م<sup>٣</sup>. وبلغ نصيب الفرد السنوي من الموارد ٣٣٠ م<sup>٣</sup> وهو يقل بكثير عن الحد اللازم للاستقرار المائي فإن الفجوة المائية (ب) تظهر عجزاً قدره ١.٥٦ مليار م<sup>٣</sup>.

**ب.د الموارد والاحتياجات عام ٢٠٠٠:** بلغ تعداد سكان السعودية (عام ٢٠٠٠) ٢١ مليون نسمة وإجمالي الموارد المتاحة ٥.٥٤ مليار م<sup>٣</sup> وترجع الزيادة في الموارد المتاحة إلى زيادة طاقة التحلية ٠.٥ مليار م<sup>٣</sup> وإضافة ٠.٣ مليار م<sup>٣</sup> من المياه المعالجة وزيادة كمية المواد المائية السطحية إلى مليار م<sup>٣</sup> تعوض الزيادة في هذه المصادر النقص في الموارد الجوفية لاستغلال الجوفية الأحفورية. وتغطي الموارد المائية الاحتياجات للأغراض المختلفة والتي تصل إلى ٤.٧٨ مليار م<sup>٣</sup>. وينخفض نصيب الفرد من الموارد المائية حتى يصل إلى ٢٦٤ م<sup>٣</sup>/ سنة ويؤدي ذلك إلى تفاقم الفجوة (ب).

**ج. الموارد والاحتياجات في المستقبل البعيد:** يبدأ ظهور العجز المائي في السعودية مع تزايد عدد السكان والذي يصل عام ٢٠٢٥ إلى ١.٦٥ مليار م<sup>٣</sup> بمفهوم الفجوة (أ) وإلى معدلات عالية بمفهوم الفجوة (ب). وعندما يصل عدد السكان ٨٩ مليون نسمة وهو الحد الافتراضي لثبات عدد السكان في السعودية في عام ٢٠٥١ فإن الميزان المائي يظهر عجز قدره ٦.٤٨ بمفهوم الفجوة (أ) و ٨٠.٢٥ بمفهوم الفجوة (ب) حتى في ظل استخدام أقصى المتاحة من الموارد السطحية ٣.٢١ مليار م<sup>٣</sup> عبر إقامة المنشآت اللازمة لذلك.

**٥- الكويت:** يوضح الجدول التالي الموارد المائية والاحتياجات المائية في الكويت:

**جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في الكويت**

سنة	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية		الاحتياجات المائية					نصيب الفرد من الموارد (م <sup>3</sup> /سنة)	فجوة الموارد المائية		
		سطحية	جوفية	غير تقليدية	إجمالي	منجدة %	شرب	صناعية		ري	إجمالي	أ
1990	2	0.32	0.4	0.08	0.8	20	0.09	0.04	0.08	4.00	0.59	1.2-
2000	3	0.16	0.44	0.1	0.7	23	0.15	0.06	0.32	0.38	0.48	2.2-
2025	4	0.16	0.5	0.15	0.79	20	0.13	0.11	0.09	1.97	0.65	3.21-
2051	5	0.16	0.54	0.2	0.9	18	0.46	0.18	0.24	0.83	1.80	4.1-

**د. الموارد والاحتياجات عام ١٩٩٠:** لا يوجد للكويت أي مصادر سطحية للمياه، وتعتبر المياه الجوفية المصدر الطبيعي المستغل في الكويت وتعتمد على تحلية مياه البحر كمصدر أساسي للمياه العذبة التي تبلغ السعة الانتاجية لها مليون م<sup>٣</sup> / يوم ويتم الحصول على المياه العذبة بخلط المياه المقطرة بالمياه الجوفية قليلة الملوحة.

**ب.د الموارد والاحتياجات عام ٢٠٠٠:** تتخفض الموارد المائية (عام ٢٠٠٠) بما يوازي ٠.١ مليار م<sup>٣</sup> وتزيد الاحتياجات إلى ٠.٢٢ مليار م<sup>٣</sup> ولا تظهر فجوة للموارد المائية عجز.

**ج. الموارد والاحتياجات المائية في المستقبل البعيد:** الزيادات المنتظرة في الموارد المائية مصدرها مياه التحلية ومياه المعالجة وتنتج هذه الزيادات في مواجهة الطلب المتزايد على المياه (إلا أن الفجوة (ب) قائمة منذ ١٩٩٠ وعلى امتداد الفترات حتى عام ٢٠٤٤ حتى يصل عدد السكان إلى حجم الثبات الافتراضي.

**٥- قطر:** يوضح الجدول التالي الموارد والاحتياجات المائية في قطر:

**جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في قطر**

تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية			الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد المائية (م <sup>3</sup> /سنة)	فجوة الموارد المائية		
	تقليدية	غير تقليدية	إجمالي	منجدة %	شرب	صناعية	ري		إجمالي	أ	ب
١٩٩٠	٠.١١	٠.٠٩	٠.١٢	٠.٣٢	١٩	٠.٠٧	٠.٠٤	٠.٠٧	١.٠٧	٠.١٤	٠.١٢-
٢٠٠٠	٠.١٦	٠.١	٠.١٣	٠.٣٩	٢١	٠.١	٠.٠٥	٠.٢٤	٨٧٩	٠.١٦	٠.١٤-
٢٠٢٥	٠.١٦	٠.١٢	٠.١٥	٠.٣٣	١٨	٠.١٦	٠.٠٧	٠.٢٨	٨٤٦	٠.٠٥	٠.١٦-

تمثل الموارد المائية في قطر في المياه الجوفية، أما الموارد غير التقليدية فيبلغ الإنتاج الكلي ١٩٥ ألف م<sup>٣</sup> / يوم مياه محلاة وتقوم قطر بمعالجة مياه الصرف الصحي بإجمالي ٦٠ ألف م<sup>٣</sup> / يوم ويوضح الجدول المذكور الآتي :

أ- تظهر البيانات أن الموارد المائية لقطر تغطي احتياجاتها في عام ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ وحتى المستقبل البعيد والزيادات كلها في مياه التحلية والمياه المعالجة .

ب- متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية في السنة تنور حول حد الاستقرار المائي.

٥- **البحرين** : يوضح الجدول التالي الموارد والاحتياجات المائية في البحرين :

**جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في البحرين**

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية			الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد المائية م <sup>٣</sup> /سنة	فجوة الموارد المائية			
		سطحية	جوفية	غير تقليدية معالجة	إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية				ري	إجمالي
١٩٩٠	٠.٤	٠.١٥	٠.٠٨	٠.٠٦	٠.٢٩	٣١	٠.٠٨	٠.٠٤	٠.٠١	٠.٢٢	٧٧٥	٠.٧٠+	٠.٦١-
٢٠٠٠	٠.٥	٠.٠٩	٠.٠١	٠.٠٨	٠.٢٧	٣٣	٠.٠٩	٠.٠٥	٠.١٢	٠.٢٦	٦٧٥	٠.١٠+	٠.١٣-
٢٠٢٥	٠.٤١	٠.٠٩	٠.١٥	٠.٠٨	٠.٣٢	٢٨	٠.١١	٠.٠٧	٠.١٧	٠.٣٥	٧٨٠	٠.٣٠+	٠.٠٩-

أ- **ندرة الأمطار** وعدم انتظامها وللشكل العام لتضاريس متجمعات الأمطار تحول دور وجود أي مورد للمياه السطحية . وتعتمد البحرين على ثلاثة مصادر هي : المياه الجوفية، مياه التحلية و المياه المعالجة . والمياه الجوفية هي المصدر الأساسي وتستثمر من ثلاث طبقات حاملة هي العلات، الخبر، أم الراضومة وتنتج المياه المعالجة من محطة تولي بمعدل ٧٤ ألف م<sup>٣</sup>/يوم. تطورت شبكة مياه التحلية في البحرين وأصبحت نظام متكامل يتكون من محطات تحلية ومحطات ضخ لمياه جوفية وخطوط نقل ومحطات خط . وقد جاء الحد من استهلاك المياه الجوفية لزيادة درجة ملوحتها دافعا لإنشاء عدد من محطات التحلية .

ب- **يبلغ نصيب الفرد من الموارد** (عام ١٩٩٠) ٧٢٥ م<sup>٣</sup>/سنة وينخفض إلى ٦٧٥ م<sup>٣</sup> عام ٢٠٠٠ وترتداد الموارد عام ٢٠٢٥ لتصل إلى ٧٨٠ م<sup>٣</sup> وعلى الرغم من هذا المعدل يقل عن حد الاستقرار المائي فإنه لا يدعو للقلق .

٥- **الإمارات العربية المتحدة** : يوضح الجدول التالي الموارد والاحتياجات المائية في الامارات العربية المتحدة.

**جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ ، ٢٠٠٠ والمستقبلية في الإمارات العربية المتحدة**

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية			الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد المائية م <sup>٣</sup> /سنة	فجوة الموارد المائية			
		تقليدية سطحية	غير تقليدية جوفية	إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري				إجمالي	
١٩٩٠	٢	٠.٠٦	٠.٠٩	٠.٣٥	٠.٥٧	١.٢٤	٠.٢	٠.٠٩	٠.٠٨	١.٠٩	٦٧٠	٠.٢٥+	٠.٦١-
٢٠٠٠	٢.١	٠.٠٦	٠.٣٨	٠.٤٥	٠.٩٠	١.٠٢	٠.٢٥	٠.١٥	١.٢	١.٧	٥١٠	٠.١٨+	٠.٩٨-
٢٠٢٥	٣	٠.٣٧	٠.٣٩	٠.٥	١.٢٦	٥٦	٠.٥٢	٠.٣	١.٢	٣.٠٢	٤٥٣	٠.١٦+	١.١٤-

أ- **مصادر المياه في دولة الامارات العربية المتحدة هي :** المياه السطحية : مياه الأفلاج والعيون والأودية، تقدر عدد الأفلاج ب ١٥٠ فلجا (عبارة عن شق مائل يحدثه الإنسان في الأرض حتى يصل إلى المياه الجوفية). وتتوزع الأفلاج والعيون في المنطقة الشرقية دائمة الحريان وذات النوعية الجيدة من المياه أما المنطقة الشمالية والغربية فتضم فلاح الذيد أهم الأفلاج بالدولة، والمنطقة الشرقية والجنوبية . أما مياه الأودية فتقدر ب ١٥٠ مليون م<sup>٣</sup> .

ب- **المياه الجوفية** : توجد في ثلاثة أنظمة حاملة للمياه الجوفية وتمثل في الخزان الحوفي الرسوبي ويقدر مخزونه ب ٥٢٨٠ مليون م<sup>٣</sup> وحجم تغذيته السنوي ١٠٠ مليون م<sup>٣</sup>. وخزان سهل الباطنة الساحلي، والخزان الكربوناتي العميق ونوعية مياهه رديئة .

أ- **عن الموارد غير التقليدية** :

- إنتاج محطات تحلية مياه البحر وعددها ثمانية وطاققتها الإجمالية ٢٣٢.١ مليون م<sup>٣</sup>/سنة.

- إنتاج محطات معالجة مياه المجاري وعددها أربعة وطاققتها الإجمالية ٦٢ مليون م<sup>٣</sup>/سنة .

**بـ. ويبيلج إجمالي** الموارد المائية ١.٢٤ مليار م<sup>٣</sup> وينخفض هذا إلى ١.٠٢ مليار م<sup>٣</sup> في عام ٢٠٠٠ لإستنفاد الموارد الجوفية الأحفورية إلا أن الزيادة في الموارد السطحية والغير تقليدية (تحلية، معالجة) تحدث توازن هذا النقص على المدى البعيد.

**جـ. تظهر** أعوام ٢٠٠٠، ٢٠٢٥ عجز مائي بالمفهوم (أ) ويرجع إلى عام ٢٠٠٠ تنناقص الموارد بينما عجزه ٢٠٢٥ يرجع إلى الطفرة في الاحتياجات الناجمة عن زيادة عدد السكان.

**د. نصيب الفرد** من الموارد سنويا أقل باستمرار على مدى الفترات الزمنية من حد الاستقرار المائي.

**٥. سلطنة عمان:** يوضح الجدول التالي الموارد والاحتياجات المائية في سلطنة عمان :

**جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في عمان**

العام	تعداد السكان (مئور) (سنة)	الموارد المائية					الاحتياجات المائية					مصدر الفرد من الموارد م <sup>٣</sup> سنوية	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية					شرب	صناعية	ري	إجمالي				
		سطحية	جوفية	تحلية	غير تقليدية	إجمالي								
						متجددة %								
١٩٩٠	٢	٠.٠٥	٠.٤١	٠.٠٥	٠.١	٠.٦١	٧٥	٠.٠٧	٠.٠٤	٠.٨٨	٠.٩٩	٣.٥	٠.٣٨-	١.٣٩
٢٠٠٠	٣	٠.٠٧	٠.٤٥	٠.٠٦	٠.١١	٠.٦٩	٧٥	٠.١٢	٠.٠٦	١.٢٠	١.٣٨	٣.٥	٠.٦٩-	١.٣١
٢٠٢٥	٥	٠.٥	٠.٥	٠.٠٨	٠.١٣	١.٢١	٨٣	٠.٢٤	٠.١٦	٢.٠٠	٢.٣٥	٢.٤٢	٠.١٤-	٣.٧٩
٢٠٥١	١٠	١.٤٧	١.٤٧	٠.١	٠.١٥	٢.٢٨	٨٩	٠.٣٣	٠.١٤	٢.٥٤	٣.٠١	٢.٢٨	٠.١٤-	٧.٧٢

### أ. تستمثل الموارد المائية في سلطنة عمان :

- الموارد المائية السطحية تتمثل في الجريان الدائم في بعض الأحبار العليا من الأودية الواقعة في جبال شمال عمان .

- الموارد المائية الجوفية تضم عدد من الطبقات الحاملة مثل الطبقات الرسوبية والكسبية ومجموعة الحجار العليا .

- الموارد غير التقليدية وتتمثل في تحلية مياه البحر وإنتاجه ٨٠% من استخدامات منطقة العاصمة الكبرى .

**بـ. تواجه السلطنة** عجز مائي قدره ٠.٣٨ مليار عام ١٩٩٠ وعند تقدير العجز بمفهوم الفجوة (ب) يصل إلى ١.٣٩ مليار م<sup>٣</sup> .

**جـ. ويستمر العجز** خلال كل فترات القياس على الرغم من توفر إمكانات لزيادة الموارد المائية السطحية في المستقبل البعيد وكذلك المياه الجوفية، ومياه التحلية ومياه المعالجة وذلك لتزايد السكان وزيادة ضغوطهم على الموارد المائية التي تعاني عجزاً أصلاً .

**ثالثاً : بلدان المشرق العربي:** تضم لبنان وسوريا والأردن والعراق .

**٥. لبنان:** يوضح الجدول التالي الموارد والاحتياجات المائية في لبنان :

**جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في لبنان**

العام	تعداد السك- (مئور) (سنة)	الموارد المائية					الاحتياجات المائية					مصدر الفرد من المور- د م <sup>٣</sup> / سنة	فجوة الموارد المائية
		تقليدية					غير تقليدية						
		سطحية	جوفية	تحلية	غير متجددة	إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي		
١٩٩٠	٣	٤	٠.٦			٤.٦	١٦	٠.٠٩	٠.٢٢	٠.٧٥	١.٠٦	١٥٣٣	٣.٥٤٥-١.٤٥
٢٠٠٠	٤	٤	٠.٦			٤.٦	١٦	٠.٢٩	٠.١٦	٠.٩	١.٤٥	١١٥٠	٣.١٥٥-٠.١٠
٢٠٢٥	٦	٤	٠.١			٤.٦	١٦	٠.٨١	٠.٣٣	١.٢٩	٢.٤٢	٧٦٧	١.٤٥-٣.١٧٥

**د. في عام ١٩٩٠ وعام ٢٠٠٠ وعام ٢٠٢٥ تقلل الموارد ثابتة:** يستمد لبنان مياهه من مجموعة من الأنهار الداخلية التي توفر ٤ مليار م<sup>٣</sup> والمياه الجوفية المتجددة ٠.٦ مليار م<sup>٣</sup> ويغطي إجمالي الموارد الاحتياجات لكل الأعراض لكل الفترات الزمنية .

**بـ. لا تظهر الفجوة** بالمفهوم (أ) عجز مائي في عام ١٩٩٠ أو عام ٢٠٠٠، كما أن الفجوة بالمفهوم (ب) لا تظهر أي عجز عام ١٩٩٠ وعام ٢٠٠٠ غير أن تضاعف عدد السكان من ٣ مليون نسمة عام ١٩٩٠ إلى

٦ مليون نسمة عام ٢٠٢٥ مع ثبات الموارد يؤدي لانخفاض نصيب الفرد من المياه من ١٥٣٣ م<sup>٣</sup>/ سنة عام ١٩٩٠ إلى ٧٦٧ م<sup>٣</sup>/ سنة عام ٢٠٢٥ مما يؤدي إلى ظهور عجز مائي بالمفهوم (ب) .  
**ج. توجد بعض الاختلافات** في التقديرات لدى بعض الخبراء عن تلك الواردة في جدول (١-٢) .  
**٥- سوريا :** يوضح الجدول التالي الموارد والاحتياجات المائية لسوريا عام ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ ومستقبلا :

**جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية على ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في سوريا**

العلم	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية			الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد المائية م <sup>٣</sup> /سنة	مجموع الموارد المائية
		تلقائية	غير تلقائية	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي		
١٩٩٠	١٦	٥٤.٤	٢.٤	٥٦.٤٤	٩	٠.٥٩	٠.٤	٧.٩٦	٨.٩٥	٤٧.٥٠+
٢٠٠٠	١٨	٥٤.٤	٠.٧	٦٠.١	٩	١	١	١٢.١	١٤.١	٤٦+
٢٠٢٥	٣٥	٥٤.٤	٠.٧	٦٠.١	٢	٢	٢	٢٢.٤٥	٢٧.١٥	٣٣+
٢٠٤٨	٦٦	٥٤.٤	٢.٤	٦٠.١	٨.٥	٢.٨٧	١.٢	٣٩.٩٧	٤٨.٩	٢١+

### ٤- تتكون المصادر المائية في سوريا كالتالي :

- المياه السطحية وتتمثل في الأنهار دائمة الجريان سواء المشتركة (دجلة والفرات والعاصي وعفرين واليرموك وجمع و الكبير الجنوبي) أو الداخلية (الخابور والبليخ والسن) والأنهار غير دائمة الجريان (تجري المياه فيها لمدة لا تزيد على أربعة أشهر بشكل مستمر) .

- المياه الجوفية تتوافر مجموعة من الطبقات الحاملة للماء وهي الجير والدولوميت الجوراسي والطبقات البركانية والطبقات الحفوية الرباعية .

وتقسم المياه في سوريا تبعاً لمجموعة من الأحواض المائية الرئيسية هي أحواض دمشق والعاصي والساحل وحلب والفرات واليرموك والبادية .

**بد يبلّغ إجمالي الموارد المائية في سوريا (عام ١٩٩٠) ٤٤.٥٦ مليار م<sup>٣</sup> ويغطي الاحتياجات المائية التي تبلغ ٩٥.٨ م<sup>٣</sup> .**

**ج. لا تظهر العجوة عجز** سواء بالمفهوم (أ) أو المفهوم (ب) في كل الفترات التي يغطيها الجدول، إلا عندما يصل عدد السكان إلا حجم الثبات الاقتصادي (٦٦ مليون نسمة) والذي يتحقق عام ٢٠٤٨ .

**٥- الأردن :** يوضح الجدول التالي الموارد والاحتياجات المائية للأردن :

**جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية على ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في الأردن**

العلم	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية			الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد المائية	مجموع الموارد المائية
		تقديمية	غير تقديمية	متجددة %	شرب	صناعية	ري	بجمالي		
١٩٩٠	٣	٣٢	٠.٥٢	٠.٠٨	٢٤	٠.٠٣	٠.١٤	٢٩٣	٠.٩٠	٢.٩٤-
٢٠٠٠	٥	٣٢	٠.٥٢	٠.٠٨	٣٦	٠.٠٣	٠.١٢	١٧٦	٠.٤١	٣.٧٢-
٢٠٢٥	١٠	٣٢	٠.٥٢	٠.٠٨	٦٥	٠.٠٦	٠.١٢	٢٠٣	٠.١٥	٧.٩٧-
٢٠٤٨	٢٨	٣٢	٠.٥٢	٠.٠٨	١١٧	٠.٥٢	١.٦٦	٣.٤١	٢٣	٢٥.٥٩-

### ٤- تتمثل الموارد المائية في الأردن هي :

- المياه السطحية تتمثل في الأنهار والأودية دائمة الجريان .

- المياه الجوفية وتتمثل فيما يعرف بالنظام المائي العميق المكون من ثلاثة أنظمة جوفية واستغلال هذا النظام غير اقتصادي بالإضافة إلى نظم الحجر الجيري المصواني الذي تستغل مياهه لاحتياجاتها ومحدودية عمقها، وكذلك نظام النحر البارثلي في شرق الأردن المتغذي في الأمطار الهاطلة على جبل العرب في سوريا هذا النظام مستغل بالكامل وبضام رواسب الأودية والأنهار في مجاري الأودية والأنهار مثل وادي الأردن وادي عربة وهذا النظام مستغل بنزجه عالية في وادي الأردن كما بدأ استغلاله في وادي عربة .

- الموارد غير التقليدية مثل مياه الصرف الزراعي والصرف الصحي والمياه الأرضية الساخنة والمياه المالحة.

**بد تظهر فجوة الموارد المائية بالمفهوم (أ) عجز مزمّن بالموارد المائية في الأردن في مقابل الاحتياجات**  
كما تظهر أيضا الفجوة بالمفهوم (ب) عجزاً مزمّن يتقادم بإطراد.  
**ج. نصيب الفرد السنوي** في الموارد المائية بالمتر المكعب متدن للغاية وهو يتناقص من عام لآخر .  
**٥- العراق :** يوضح الجدول التالي الموارد والاحتياجات المائية للعراق :

**جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في العراق**

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية			الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد المائية	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية	غير تقليدية	إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري إجمالي			
ب	أ										
١٩٩٠	١٩	٤١,٣٥	١,٢	٠,٠١	٤٢,٥٦	٤٣	١,١٨	٠,٢٨	٤٣,١٣	٢٢,٤٠	٠,٥٧-
٢٠٠٠	٢٦	٤١,٣٥	١,٢	٠,٠١	٤٢,٥٦	٤٣	١,٨٣	٠,٥	٤٧,٣٣	١٦,٣٧	٤,٧٧-
٢٠٢٥	٤٨	٤١,٣٥	١,٢	٠,٠٢	٤٢,٥٧	٤٣	٣,٤٦	١,٠٥	٥٧,٨٤	٨٨٧	١٥,٢٧-
٢٠٤٨	٨٥	٤١,٣٥	١,٢	٠,٠٣	٤٢,٥٨	٤٣	٤,٩٦	١,٥٦	٦٧,٥٢	١٦,٥٢	٢٤,٩٤-

### أ. تتمثل الموارد المائية في العراق في :

- المياه السطحية ١٠٦ مليار م<sup>٣</sup>/ سنة منها ٨٠ مليار م<sup>٣</sup> يحملها نهرا دجلة والفرات.  
- المياه الجوفية توجد في خمسة تكوينات حاملة للمياه منها تكوين بخيتاري وتركيب فارس الأعلى وتكوين للفرات الجبيري وتكوين النمام وأم القراضومة .

**بد يبلغ إجمالي الموارد المائية المستقلة في العراق ٤٢,٥٦ مليار م<sup>٣</sup> أغلبها مياه سطحية (٤١,٣٥ مليار م<sup>٣</sup>) يمكن زيادتها إلى ٦٧,٦ مليار م<sup>٣</sup> في المستقبل وحيث أن الموارد المائية في العراق تغطي بالكاد الاحتياجات عام ١٩٩٠ ومع زيادة السكان فإنها تعجز عن تلبية الاحتياجات .**

**ج. توضح البيانات بالجدول التالي الفجوة المائية (ب) أن العراق ينتقل تدريجيا من موقف الاستقرار المائي إلى موقف تجاوز حد الاستقرار المائي .**

**رابعا : بلدان المغرب العربي وشمال أفريقيا :** وتشمل ليبيا وتونس والجزائر والمغرب

**٥- ليبيا :** يوضح الجدول التالي الأوضاع المائية في ليبيا :

**جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في ليبيا**

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية				الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد المائية	فجوة الموارد المائية			
		تقليدية		جوية	غير تقليدية	إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية				ري	إجمالي
		سطحية	تحلية											
ب	أ													
١٩٩٠	٥	٣.٤٣	٠.٠٦	٠.٠٨	٣.٥٨	٠.٠١	٠.٤١	٠.٠٧	٤.٢٨	٤.٧٦	-٠.٨٩	١.٢٢-		
٢٠٠٠	٦	٣.٤٣	٠.١٢	٠.٢١	٣.٩٨	٠.٢٢	٠.٦٥	٠.١٣	٤.٨	٥.٨٨	١.٦-	٢.٠٢-		
٢٠٢٥	١٤	٣.٤٣	٠.١٢	٠.٢٩	٤.٢٤	٠.٥	١.٢٥	٠.٢٨	٦.١	٧.٢٣	٣.٢٩-	٣.٩٦-		
٢٠٥٥	٣٦	٣.٤٣	٠.١٢	٠.٨٢	٤.٧٥	٠.٨٢	١.٩٧	٠.٤٦	٧.٦٦	١٠.٠٩	٥.٣٤-	٣.٢٥-		

تتكون الموارد المائية لليبيا من موارد تقليدية وغير تقليدية وتسهم المياه الجوفية بأكبر نصيب في هذه الموارد وأغلبها متجددة وتوجد ستة أنظمة للمياه الجوفية في ليبيا هي سهل الحفارة، حوض مرزوق، الجبل الأخضر، الصحراء وسرت وغرب سرت، الكفرة، السريـر . وتبلغ كمية التغذية السنوية لها ٤٦٥٥ مليون م<sup>٣</sup> يستهلك منها ٢٢٠٧ مليون م<sup>٣</sup> . وارتفع استهلاك المياه ارتفاعا كبيرا في تلك الأنظمة وبصفة خاصة في سهل الحفارة وحوض مرزوق والجبل الأخضر وذلك للتوسع الزراعي الذي يستهلك ٨٢% من جملة استهلاك هذه الآبار . وتساهم المياه السطحية بأقل من ٥% من الموارد المائية لندرة الأنهار والأودية المستديمة . ويوجد في ليبيا ثلاثة عيون رئيسية هي الزيانة (٩٠ مليون م<sup>٣</sup>) تاور نماء (٦٠ مليون م<sup>٣</sup>) ، كحام (١١ مليون م<sup>٣</sup>) المصادر غير التقليدية لدي ليبيا ١٥ محطة تحلية موزعة على الساحل الليبي إجمالي انتاجها السنوي ١١٠ مليون م<sup>٣</sup> بالإضافة إلى ٢٣ محطة تحلية ومعالجة تنتج ١٤٠ مليون م<sup>٣</sup> .

**بد تعاوتي ليبيا عجز مائي بالمفهوم (أ) قدرة ٠,٩٨ مليار م<sup>٣</sup> ١٩٩٠ ويتقادم تدريجيا ليصل ٥,٣٤ مليار م<sup>٣</sup> في عام ٢٠٢٥ .**

**ج. تظهر الفجوة (ب) في جميع الفترات عام ١٩٩٠ وعام ٢٠٠٠ والمستقبلية وهذا يعني وضع مائي غير مستقر .**

**د - أماكن إضافة موارد مائية جديدة إلى الموارد غير التقليدية من مياه محلاة إلى مياه معالجة إلى جانب ٦٠٠ مليار م<sup>٣</sup> يمكن إضافتها عن طريق إنشاء سدود لتجميع المياه التي تجري سطوحيا .**  
**\*- تونس:** يوضح الجدول التالي الموارد والاحتياجات المائية لتونس :

**جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في تونس**

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية			الاحتياجات المائية				نسبة نصيب الفرد من الموارد المائية	قوة الموارد المائية		
		تقليدية سطحية	جوفية	غير تقليدية معالجة	إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية		ري	إجمالي	أ
١٩٩٠	٨	٢,٧	١,٨٤		٤,٥٤	٥٣	٠,٢٣	٠,١٩	٢,٤٣	٥١٧	٢,١١+	٣,٤٦-
٢٠٠٠	١٠	٢,٧	١,٨٤		٤,٥٤	٥٣	٠,٣٧	٠,٣٤	٢,٢	٥٤٤	١,٦٣+	٥,٤٦-
٢٠٢٥	١٤	٢,٧	١,٨٤		٤,٥٤	٥٣	٠,٧٢	٠,٧	٢,٥٣	٣٢٤	٠,٥٩+	٩,٤٦-
٢٠٤٣	١٨	٢,٧	١,٨٤		٤,٥٤	٥٣	٠,٩٦	٠,٩٦	٢,٧٧	٤,٧	٢٥٢	١٣,٤٦-

**ل. تتمثل الموارد المائية في تونس في :**

- الموارد السطحية ويتميز الشمال بأهم مجاري المياه السطحية ذات التدفق المستمر طول العام والوسط بالجفاف ويوجد أودية موسمية في الجنوب الذي ينحصر فيه الجريان السطحي في مجاري الأودية المنحدرة من هضاب مطماطة .

- الموارد الجوفية يتميز الشمال والوسط بأحواضهما الجوفية المتجددة ذات الامداد المحدود ويتميز الجنوب بالخزانات الجوفية الممتدة شحيحة للتغذية.

**يب. لكل موارد المياه في تونس** تقليدية وإجمالي المستقل من الموارد ٤.٥٤ مليار م<sup>٣</sup> وهي كافية لتغطية الاحتياجات .

المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ أو عام ٢٠٢٥ على الرغم من الزيادات الطارئة على هذه الاحتياجات نتيجة الزيادة السكانية والتوسع الزراعي .

**ج. لا تظهر فجوة مائية بالمفهوم (أ) حتى وصول السكان إلى حجم الثبات الافتراضي، ولكن بالمفهوم (ب) قائمة ومستمرة منذ عام ١٩٩٠ حيث لا يتجاوز نصيب الفرد السنوي في المياه ٥١٧ م<sup>٣</sup>، وينخفض تدريجيا على مدى الفترات التالية مما يزيد من الفجوة (ب) .**

**\*- الجزائر:** يوضح الجدول التالي الأوضاع المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية للجزائر :

**جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في الجزائر**

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية		الاحتياجات المائية					نصيب الفرد من الموارد المائية	قوة الموارد المائية		
		تقليدية	غير تقليدية	إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري		إجمالي	ب	أ
١٩٩٠	٢٥	١٣,٥	٣,٧	١٧,٢	١٦	١,٣٧	٠,٢٦	٢,٧٣	٤,٣٦	٦٩٠	١٢,٨٩+	٧,٧٥-
٢٠٠٠	٣٣	١٣,٥	٣,٧	١٧,٣	١٦	٢,٦	٠,٥	٣	٦,١	٥٢٤	١١,٢+	١٥,٧-
٢٠٢٥	٥٢	١٣,٥	٣,٧	١٧,٣٥	١٦	٥,٦٧	١,١	٣,٦٧	١٠,٤٤	٣٢٤	٦,٩١+	٣٤,٦٥-
٢٠٤٧	٧٨	١٣,٥	٣,٧	١٧,٤	١٦	٨,٣٦	١,٦٣	٤,٢٥	١٤,٢٤	٢٢٣	٣,١٦+	٩٠,٦-

**ل. تتمثل الموارد المائية في الجزائر في :**

- الموارد السطحية تشمل ١٧ حوض مائي تقع ضمن ثلاث مجموعات الأولى الأحواض التابعة للبحر المتوسط والثانية أحواض السهول العليا، والثالثة الأحواض الصحراوية وتضم ١٢,٧ مليار م<sup>٣</sup> / سنة .

- الموارد الحرفية خزانات شمال الجزائر المتجددة وأحواض المناطق الصحراوية ضعيفة التغذية وتضم ٩,٣ مليار م<sup>٣</sup> / سنة .

**يب. تغطي الموارد المائية للجزائر ١٧,٢٥ مليار م<sup>٣</sup> الاحتياجات المائية ٣م<sup>٣</sup>٤,٣٦ والمصدر الرئيسي للمياه في الجزائر الأمطار بشكل جريانها السطحي ١٣,٥٠ مليار م<sup>٣</sup> وتحثل المياه الجوفية المركز الثاني .**



**ج. لا يظهر في الجزائر أي عجز بالمفهوم (أ) للفجوة المائية حتى عندما يصل إلى الحجم الافتراضي لثبات السكان ٧٨ مليون نسمة عام ٢٠٤٧ إلا أن العجز بالمفهوم (ب) قائم ومستمر منذ عام ١٩٩٠ ولكل الفترات (ونذلك حيث تتخفف حصة الفرد من الموارد من ١٩٠ م٣ عام ١٩٩٠ إلى ٢٢٣ م٣ عام ٢٠٤٧).**

**\*- المغرب :** يوضح الجدول التالي الأوضاع عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبل القريب والمستقبل البعيد للمغرب :

**جدول يوضح الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في المغرب**

العام	تعدد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية			الاحتياجات المائية			مصدر من المورد المائي	لعمدة الموارد المائية		
		تقليدية - سطحية	تقليدية - جوفية	غير تقليدية - معالجة	مجمدة %	شرب	صناعة			ري	إجمالي
١٩٩٠	٢٥	٢٣	٥	٢٨	٣٧	١.٢٧	٠.٢٧	٤.٣	٥.٧٩	١٤٠٠	
٢٠٠٠	٣٢	٢٣	٥	٢٨	٣٧	١.١٨	٠.٤	٤.٩	٦.٩٨	٨٧٥	
٢٠٢٥	٤٧	٢٣	٥	٢٨	٣٧	٢.٧٢	٠.٨٦	٦.٤	٩.٨	٥٩٦	
٢٠٥١	٧٠	٢٣	٥	٢٨	٣٧	٣.٧٩	١.٣٤	٧.٩٦	١٣.٠٩	٤٠٠	

### **أ- تتمثل الموارد المائية في المغرب في :**

- الموارد السطحية تمثل ٧٥% من مجموع الموارد المائية (٢٣ مليار م٣) موزعة على مجموعة من الأحواض هي : أحواض البحر المتوسط والأحواض الإطنيطية الشمالية والأحواض الصحراوية .

- الموارد الجوفية توجد في عدة طبقات حاملة للمياه في منطقة الريف ومنطقة الأطلسي ومنطقة المغرب الشرقي ومنطقة الصحراء ويبلغ مجموع الموارد المتاحة في هذه الأحواض ٥ مليار م٣ / سنة يستغل منها ٢.٥٥ مليار م٣ / سنة .

**ب- يبلغ إجمالي الموارد المائية للمغرب ٢٨ مليار م٣ ولا ينتظر تحقيق زيادة في هذه الموارد . وهذه الكمية قادرة على مجابهة الاحتياجات عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية .**

**ج. لا تظهر فجوة بالمفهوم (ب) حتى عام ٢٠٠٠ حيث تبدأ في الظهور مع انخفاض نصيب الفرد من المورد.**

**د. لا يتجاوز نصيب الصناعة من الاحتياجات المائية ٢.٥% في جملة الاحتياجات عام ١٩٩٠ ، ويصل نصيب مياه الشرب والاحتياجات المنزلية ٢٠.٥% ؛**

**خامسا : دول الجوار الجغرافي : وتضم تركيا وإسرائيل :**

### **\*- تركيا :**

**أ. يبلغ إجمالي الموارد المائية المتاحة في تركيا ١٩٥ مليار م٣ منها ١٣٤ مليار م٣ من الموارد الداخلية المتجددة .**

**ب. لا يتعدى المأخوذ من هذه المياه ١٥.٦ مليار م٣ / سنة بنسبة ٨% من الموارد الداخلية المتجددة .**

**ج. يبلغ عدد سكان تركيا ٥٤ مليون نسمة ١٩٨٨ وصل إلى ٦٨ مليون نسمة عام ٢٠٠٠ و ٩١ مليون نسمة عام ٢٠٢٥ وتصبح الاحتياجات التركية للمياه كالتالي :**

- احتياجات عام ٢٠٠٠ تقدر بنحو ١٩.٥٥ مليار م٣ .

- احتياجات عام ٢٠٢٥ تقدر بنحو ٢٦.٢٨ مليار م٣ .

**د. تقضي الموارد التركية والاحتياجات لبديل ما تعرضه تركيا من بيع كميات من المياه إلى الغير وقد باعت بالفعل ٥٠٠ مليون م٣ إلى إسرائيل .**

### **\*- إسرائيل :**

يوضح الجدول التالي الاحتياجات المائية في إسرائيل على امتداد الفترة الزمنية من ١٩٨٠ إلى ١٩٩١ خفضت إسرائيل استهلاكها الزراعي للمياه تدريجيا إلى النصف وبشأن الخطة الموضوعة لاستخدام المياه عام ٢٠٠٠ سوف يقل الماء المخصص للزراعة بنسبة ٤٠% ويزيد استخدام المياه في الأغراض المدنية بنسبة ٥٢% وتقدر كمية العجز المرتقب عام ٢٠٠٠ في إسرائيل ب ٣ مليار م٣ .

قدرت سلطات الائتلاف البريطاني كمية المياه العذبة التي تملكها إسرائيل داخل الخط الأخضر (خط الهدنة) ما بين ١٥٠-١٨٠ مليون م٣ وتطور الطلب على المياه في إسرائيل من ٣٥٠ مليون م٣ عام ١٩٤٩ حتى وصل

١٤١٧ مليون م٣ عام ١٩٦٧ ثم قفز عام ١٩٧٨ إلى ١٩٠١ مليون م٣ (٩٥% من الموارد المتجددة) أي أن الطفرة التي حدثت في الطلب تصل إلى ٥٧٧% خلال ٣٧ سنة .

### جدول يوضح الاحتياجات المائية في إسرائيل

البيان/السنة	للزراعة		للمصناعة		للاستهلاك الحضري		الإجمالي
	كمية	%	كمية	%	كمية	%	
٨١/٨٠	١٢١٢	٧٢.٢	١٠٠	٦	٣٦٧	٢١.٩	١٦٧٨
٨٢/٨١	١٢٨٢	٧٢.٤	١٠٣	٥.٨	٣٨٥	٢١.٨	١٧٧٠
٨٣/٨٢	١٢٥٥	٧١.٣	١٠٣	٥.٩	٤٠١	٢٢.٨	١٧٥٩
٨٤/٨٣	١٣٥٦	٧٢.٢	١٠٣	٥.٥	٤١٩	٢٢.٣	١٨٧٨
٨٥/٨٤	١٣٨٩	٧٢.٣	١٠٩	٥.٧	٤٢٢	٢٢	١٩٢٠
٨٦/٨٥	١٤٣٤	٧٢.٢	١٠٣	٥.٢	٤٥٠	٢٢.٦	١٩٨٧
٨٧/٨٦	١٠٢٥	٦٥.٧	١١١	٧.١	٤٢٤	٢٧.٢	١٥٦٠
٨٨/٨٧	١١٧٩	٦٧.٤	١٢٣	٧	٤٤٧	٢٥.٥	١٧٤٩
٨٩/٨٨	-	-	-	-	-	-	-
٩٠/٨٩	١٢٣٦	٦٦.٧	١١٤	٦.١	٥٠١	٢٧	١٨٥١
١٩٩٠	١١٥٧	٦٦.٣	١٠٦	٦	٤٨٢	٢٧.٦	١٧٥٤
١٩٩١	٨٧٥	٦١.٠٦	١٠٠	٧	٤٤٥	٣١.٣	١٤٢٠

المصدر : د. سلوي محمد مرسى : آفاق ومستقبل التعاون الاقتصادي بين مصر والأردن وإسرائيل في ضوء مشاكل الموارد المتاحة ، ورقة مقدمة إلى ندوة للتعاون الاقتصادي في الشرق الأوسط . الاحتمالات والتحديات ، مؤتمر قسم الاقتصاد ، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية - جامعة القاهرة - مايو ١٩٩٤ (ص ١٠) . وهو مأخوذ عن : Statistical Abstract Of Israel, 1992 .

ومن إيضاح مصادر المياه في إسرائيل وفقاً لإحصائيات عام ١٩٨٥ على الوجه التالي:

مصدر المياه	مليون م٣	%
بحيرة طبريا (نهر الأردن)	٦١٠	٢٨.٥
مياه الفيضانات	٩٠	٤.٢
مياه المجاري المكررة	٦٠	٢.٨
المياه الجوفية الساحلية	٤٥٥	٢١.٢
المياه الجوفية الجبلية	٧٤٠	٣٤.٥
مياه جوفية أخرى في الجليل والكرمل والنقب	١٩٠	٨.٨
إجمالي الموارد	٢١٤٥	١٠٠

### العلاقات الدولية المائية: تحكم هذه العلاقات مجموعة من الاعتبارات وهي:

(١) التناقض بين الحدود السياسية للدول واتجاهات تنفق الموارد المائية سواء السطحية أو الجوفية، وأهمية هذا الاعتبار أن ٤٠% من سكان العالم يعتمدون على أنظمة نهريّة تشترك فيها دولتان أو أكثر . وأغلب أنهار المنطقة العربية ذات طبيعة دولية مثل نهر النيل ودجلة والفرات ونهر الأردن عدا منطقة المغرب العربي تمثل للتوافق مع الحدود السياسية . أن تلك الأنهار تنبع من بلدان غير عربية (دول الجوار الجغرافي) وتجري وتنصب في بلدان عربية . تتحكم بلدان غير عربية في شرايين المياه العربية ب ٨٨% في بداية عام ١٩٩١ دارت مناقشات في الأمم المتحدة حول استخدام السدود التركية في حجب المياه عن العراق لدفعه للتناحسب من الكويت . أما الأحواض المائية الجوفية الأفرات في صخ المياه يؤثر سلباً في

كم ونوع المياه في الحوض كله مثال ما حدث من إقراض في ضخ المياه في منطقة العين بدولة الإمارات العربية المتحدة مما أدى إلى نقص حاد في المياه لدى سلطنة عمان . يؤثر مشروع النهر العظيم الصناعي في ليبيا على الخزان الجوفي المشترك بين مصر وليبيا .

(٢) دور الأقطاب الفاعلة في النظام الدولي في المجال المائي مثل الدور البريطاني فيما يتعلق بنهر النيل زمن الاحتلال البريطاني لمصر وأغلب دول حوض النيل خاصة في إبرام الاتفاقات المنظمة لشؤون النيل ، وقوع فلسطين تحت الانتداب البريطاني وكل من سوريا ولبنان تحت الانتداب الفرنسي للمدوات التي جرت بينهم في شأن ترسيم الجداول للدول الواقعة تحت الانتداب (مؤتمر سان ريمو المنعقد في إبريل ١٩٢٠ والاتفاقية الموقعة بين بريطانيا وفرنسا في ٢٣/١٢/١٩٢٠ أثرة في صياغة الأوضاع المائية للأردن والليطاني والحاصباني قامت الولايات المتحدة الأمريكية بدور بارز في مختلف الشؤون المائية في المنطقة العربية خاصة فيما يتعلق بنهر الأردن . دور الاتحاد السوفيتي المائي في دعمه المائي والتكنولوجي لإنشاء السد العالي علي نهر النيل عند أسوان ) .

(٣) وجود إسرائيل في قلب المنطقة العربية . تضمن المشروع الصهيوني ودولته هاجما مائيا يرتبط بالطموح التوسعي الاستيطاني من جهة والرغبة في الهيمنة من جهة أخرى ويتجلى هذا الهاجس / الدافع المائي .

(٤) إمكان تدمير المشروعات المائية في أوائل الحروب تقرر إسرائيل في بعض الظروف أن تدمير سد المقارن سيكون أقل كلفة وأكثر فعالية في حل مجموعة المشاكل الناجمة عن وجود هذا السد . كما دمرت أغلب المنشآت المائية العراقية بفعل قصف القوات المتحالفة خلال حرب الخليج الثانية حيث دمر سدان بنسبة ٧٥% ودمر سدان آخران تماما وبقي سد واحد علي نهر دجلة بنسبة تدمير ٥٠%.

(٥) حاجة المشروعات المائية إلى استثمارات ضخمة وإمكانات تكنولوجية عالية مما يدفع الدول الراغبة لطلب الدعم المالي والتكنولوجي في المؤسسات الدولية مثل البنك الدولي - مثل امتناع البنك الدولي عن تمويل بعض المشروعات الأنثيوبية علي النيل الأزرق إلا في حالة حصول أنثيوبيا علي موافقة سائر دول حوض النيل . وإيضاً حالة السد العالي في مصر .

**أولاً : العلاقات الدولية في إطار حوض النيل :** تنظم العلاقة بين دول حوض النيل مجموعة من المعاهدات والاتفاقيات يرجع أغلبها إلي وقت سيطرة بريطانيا علي مصر وسائر دول حوض النيل، كما أن أغلبها أبرم بين بريطانيا والدول المستعمرة المجاورة بغية تعيين حدودها، وتتمثل هذه الاتفاقيات فيما يلي :

١- البروتوكول الموقع بين بريطانيا العظمى وإيطاليا، وذلك بشأن تعيين مناطق نفوذ كل منهما في شرق أفريقيا . وقد وقع هذا البروتوكول في روما في ١٥ أبريل ١٨٩١. وينص الاتفاق في مادته الثالثة علي تعهد إيطاليا بعدم إقامة أي أعمال متعلقة بالنهر علي نهر عطبرة يكون من شأنها تعديل تدفق مياه النيل.

٢- المعاهدة الموقعة بين بريطانيا العظمى وإثيوبيا، وبريطانيا العظمى وإيطاليا وإثيوبيا بخصوص الحدود بين السودان (الإنجليزي/ المصري) وإثيوبيا وإريتريا، وقد تم التوقيع عليه في أديس أبابا في ١٥ مايو ١٩٠٢. وقد نصت المادة الثالثة من الجزء الأول (الذي يحدد الحدود بين إثيوبيا والسودان) علي تعهد الإمبراطور منليك بالآ يسمح بأي أعمال علي النيل الأزرق أو بحيرة تانا أو نهر السوبات تعوق تدفق مياه أي منهما إلي النيل إلا في حالة موافقة الحكومة البريطانية وحكومة السودان .

٣- الاتفاق الموقع بين بريطانيا العظمى وفرنسا وإيطاليا في ١٣ ديسمبر ١٩٠٦ في لندن. والذي ينصر في مادته الرابعة علي الحفاظ علي مصالح مصر وبريطانيا في حوض النيل وبشكل خاص التحكم في مياه النيل وروافده مع الأخذ في الاعتبار المصالح المحلية للدول التي يمر فيها النهر.

٤- الاتفاق بين الملك ليوبولد راعي دولة الكونغو والملك إدوارد ملك بريطانيا العظمى وإيرلندا والمستعمرات البريطانية عبر البحار والذي هو امتداد لاتفاق الموقع في ١٢ مايو ١٩٨٤ . والاتفاق موقع من نسختين في ١٩ مايو ١٩٠٦ في لندن. وينص في مادته الثالثة علي التزام دولة الكونغو المستقلة بالآ تنشئ أو تسمح بإنشاء أي منشآت علي نهر السليمكي أو الأسانجو من شأنها أن تقلل حجم المياه الداخلة إلي بحيرة ألبرت إلا بموافقة الحكومة السودانية .

وتحظى الاتفاقيات والبروتوكولات المائية باعتراف منظمة الوحدة الأفريقية وذلك إعصافاً لمبدأ احترام الحدود السياسية القائمة . ونلاحظ أن الاتفاقيات المشار إليها فيما سبق هي اتفاقيات حدود أساساً إلا أنها تضمنت بنداً مائياً أو أكثر . وفيما يلي نلقي الضوء علي اتفاقيتي ١٩٢٩ ، ١٩٥٩ المبرمتين بين مصر والسودان، وهذه الاتفاقيات تعني أساساً بتنظيم الانتفاع بمياه النيل، بالإضافة إلي اتفاقية إنشاء سد أوين باوغندا .

١- **اتفاقية عام ١٩٢٩** : وقد أبرمت بين مصر وبريطانيا نائية عن السودان وأوغندا وكينيا وتانجانيقا (تنزانيا) وذلك في ٧ مايو ١٩٢٩ . وتضمن الاتفاقية المذكورة بأنه بغیر الاتفاق مع الحكومة المصرية، لا يمكن القيام بأي أعمال ري أو توليد طاقة هيدروكهربية سواء على النيل، أو على روافده، أو على البحيرات التي ينبع منها يكون من شأنها إقراض كمية المياه التي تصل إلى مصر أو تعديل توزيع وصولها أو تخفيض منسوبها . كما تضمن الاتفاق نظم تشغيل خزائن سدبار، وتثبيت الحقوق المكتسبة لمصر والسودان . وقد تمثل الدافع وراء عقد هذه الاتفاقية مياه النيل ١٩٢٩ في الرغبة في زراعة أرض الجزيرة من جهة، فضلاً عن إنتهاء العمل في سد سبار عام ١٩٢٥ .

٢- **اتفاقية إنشاء سد أوين باوغندا** : بدأت مفاوضات هذه الاتفاقية في مارس ١٩٢٨، وكانت أولى المذكرات المتبادلة في ١٩ يناير ١٩٤٩ وأخراً في ٥ يناير ١٩٥٣، وهي تتعلق بإنشاء سد شلالات أوين عند مخرج بحيرة فيكتوريا بغرض توليد القوي الكهربائية، وكذلك لأغراض التخزين بحيرة فيكتوريا لصالح كل من مصر والسودان . والاتفاقية تتضمن موافقة الحكومة المصرية علي إقامة السد واضطلاع ثلاثة مهندسين مصريين بمراقبة تنفيذ أعمال الخزانات .

٣- **اتفاقية عام ١٩٥٩** : عقدت هذه الاتفاقية في ٨ نوفمبر ١٩٥٩ بين حكومتي مصر والسودان وقد تضمنت تنظيم :

- أ- الحقوق المكتسبة .
- ب- مشروعات ضبط مياه النهر وتوزيع فوائدها .
- ج- مشروعات استغلال المياه الضائعة في حوض نهر النيل .
- د- التعاون الفني بين مصر والسودان .

وقد حددت الاتفاقية ما قدره ٤٨ مليار متر مكعب مقدرة عند أسوان كحق مصر المكتسب (قبل الحصول علي الفوائد التي ستحققها مشروعات ضبط النهر)، كما حددت الاتفاقية ما قدره ٤ مليارات متر مكعب مقدرة عند أسوان كحق السودان المكتسب (قبل الحصول علي الفوائد التي ستحققها مشروعات ضبط النهر). وقد تضمنت الاتفاقية الموافقة علي وإنشاء مصر . للسد العالي عند أسوان علي أن توزع صافي فوائده بين مصر والسودان (٢٢ مليار متر مكعب) بحيث يكون نصيب السودان ١٤.٥ مليار متر مكعب ونصيب مصر ٧.٥ مليار متر مكعب . وعلي ذلك فإن النصيب الإجمالي لمصر يصبح ٥٥.٥ مليار متر مكعب والنصيب الإجمالي للسودان ٩٨.٥ مليار متر مكعب. مع توزيع أي زيادة في صافي الفائدة الناتجة عن زيادة الإيراد مناصفة بينهم . كما تضمن الاتفاق الموافقة علي وإنشاء السودان لسد الروصيرص علي النيل الأزرق، وأي أعمال أخرى تراها السودان لازمة لاستغلال نصيبها . وقضت الاتفاقية بأن تدفع الحكومة المصرية تمويضا يقدر ب ١٥ مليون جنيه مصري كتعويض شامل عن الأضرار التي تلحق بالملكيات السودانية نتيجة التخزين في السد العالي لمنسوب ١٨٢ متراً . وتتخذ حكومة السودان وبأن تتخذ إجراءات ترحيل سكان حلفا وغيرها من السكان السودانيين الذين تضرر أراضيهم مياه التخزين . أما فيما يتعلق بمشروعات استغلال المياه الضائعة في حوض النيل، فقد قضت الاتفاقية بأن يتولي السودان - بالاتفاق مع مصر - إنشاء مشروعات زيادة إيراد النيل بمنع الضائع في مستنقعات بحر الجبل وبحر الزراف . وبحر الغزال وبحر السوبات وروافدها ومجري النيل الأبيض، علي أن يكون صافي فائدة هذه المشروعات لكل من مصر والسودان مناصفة كما يسهم كل منهم في وتكاليف هذه المشروعات مناصفة . وقد نصت الاتفاقية علي إنشاء لجنة فنية دائمة مشتركة (عدد الأعضاء متساو) تختص برسم الخطط الرئيسية للمشروعات التي تهدف إلي زيادة إيراد النهر وكذلك الإشراف علي تنفيذها . ويهتم اللجنة بتوحيد رأي كل من مصر والسودان في مقابل أي بلد آخر من بلدان الحوض، وذلك فيما يتعلق بأي شأن من شؤون مياه النيل . وإذا أسفرت أي مفاوضات عن قبول تخصيص أي كمية من مياه النهر لبلد أو آخر من بلدان حوض النيل فإن هذا القدر محسوباً عند أسوان بخضم مناصفة بينهم . وبعد عرض الاتفاقيات والمعاهدات والبروتوكولات التي تنظم العلاقات المائية لدول حوض النيل، والتي تمثل إطار للتفاعل بين دول الحوض فإننا نعرض فيما يلي للتفاعلات داخل هذا الإطار خصوصاً بين دولة المجري (السودان)، ودولة المصوب (مصر) ودول المنبع وأهمها إثيوبيا .

١- **مصر** : تؤكد السياسة المصرية فيما يتعلق بمياه النيل الحقوق المكتسبة لمصر في مياه النيل، وحق مصر في الحصول علي نصيب معقول من أي إيرادات إضافية تنجم عن تقليل المفقود عند المنابع، كما تؤكد وجوب التشاور معها من قبل أي من دول حوض النيل قبل الشروع في أي ترتيبات من شأنها أن تؤثر في الموارد الحالية والمستقبلية. وتعتمد مصر أداتين للتحرك الدبلوماسي والفني يتعلق بالشؤون النيلية، تمثل الأداة الأولى

في "الهيئة الفنية الدائمة المشتركة لمياه النيل" المنشأة طبقاً لاتفاقية عام ١٩٥٩ بين مصر والسودان، وقد نجحت الهيئة في إقرار مشروع مشترك مع تنزانيا وأوغندا وكنيا في عام ١٩٦٧ بدعى مشروع "الدراسات الهيدرولوجية لحوض البحيرات الاستوائية"، ويحظى المشروع الذي انتهت مرحلته الأولى عام ١٩٧٢، وبدأت مرحلته الثانية عام ١٩٧٦ بدعم كل من برنامج الأمم المتحدة للتنمية UNDP، ومنظمة الأرصاد العالمية OMM. وتتسلل الأداة الثانية في منظمة "الأندوجو"، التي أنشئت بناء على اقتراح مصر وتأييد من السودان في نوفمبر ١٩٨٣ وحددت أهدافها في التعاون والتنسيق والتشاور انطلاقاً من خطة عمل لاجوس ١٩٨٠. التي أكدت أن الأنهار الأفريقية تعد بمنزلة جزء من البنية الأساسية الضرورية للتعاون الإقليمي. وعلى ذلك فإن الهدف الأساسي للمجموعة يتمثل في الإسهام كمنتهدي لتبادل وجهات النظر والمعلومات. كما يمكن خلف إنشاء المجموعة فكرة ضمنية مؤداها أن مصر والسودان تحتاجان إلى المياه أما أوغندا أو إثيوبيا (مثلاً) فلا تحتاجان إلى المياه كثيراً، لذا فإن "المقابل الذي تقدمه مصر لدول أعلى المجموعة الآن كل دول الحوض وإن كانت كينيا وإثيوبيا تشاركان بوصفهما مراقبين. هذا عن الأدوات الحالية للتحرك المصري في إطار حوض النيل الذي يعد مجالاً ثابتاً من مجالات الأمن القومي المصري، لذا فإن ثمة إدراكاً مصرياً أن هناك حاجة إلى هيئة إقليمية تقوم بجمع المعلومات الخاصة بالموارد المائية تشارك فيها دول حوض النيل. وقد اقترحت بعثة تقصي الحقائق التي تكونت من خبراء برنامج الأمم المتحدة للتنمية عام ١٩٨٩ والتي قامت بزيارة ميدانية لدول حوض النيل إطاراً للتعاون الإقليمي بين دول حوض النيل مع تقييم للموارد المتاحة واحتياجات السكان في الأجلين الطويل والمتوسط. وبخاصة د. رشدي سعيد الأسباب الداعية لتأسيس هيئة إقليمية لدول حوض النيل في التالي: "جميع دول الحوض مشروعاتها في التنمية وهي لم تكن نجحت حتى الآن لصعوبات تمويلية أو إدارية فإنها لا بد أن تعيد التفكير فيها، وسيستبب تنفيذها دون تنسيق مع بقية دول الحوض في إحداث خلخلة اقتصادية فظيمة وعدم استقرار سياسي بل حروب ومنازعات، وليس هناك من حل دون العمل الدبلوماسي الجاد للتمهيد لبناء مؤسسة تقوم بدراسة الحوض ككل للتنمية لصالح جميع الأطراف". ولعل إدراك ضرورة بناء منظمة إقليمية كان الدافع الكامن وراء تلك الاجتهادات الأكاديمية المتعددة. فيطرح د. عبد الله عودة قضية إنشاء المنظمة/ السلطة الإقليمية بين دول حوض النيل التسع كضرورة، على أن تشمل التعاون والتنمية في مجالات الموارد المائية وإنتاج الطعام فقط. ويرى د. عودة أن تكون الدعوة لتلك المنظمة مصرية، وأن تستند إلى إعلان مبادئ واتفاق أممي يعمل على التخفيض التدريجي للعنف والصراع بين دول حوض النيل. ويقتصر مضمون المنظمة المقترحة على مجال الطعام وإنتاجه فقط إلى جانب الموارد المائية التي تشكل الدافع الرئيسي للملاقة وذلك لسببين: الأول ويتمثل في تعثر التجارب السابقة متعددة الأهداف، أما السبب الثاني فيرجع لأولية هذا القطاع لكل دول الحوض ويطرح الباحث أنس مصطفى كامل اجتهاداً آخر في هذه الصدد يستند إلى المقربب الوظيفي الحديث. يهدف إلى خلق نظام إقليمي متعدد الوظائف للتنمية الشاملة أفضى في حوض النيل بغية تجاوز أحادية الوظيفة الفنية المسيطرة والتي يجري تمييزها رأسياً. وينطلق خلق النظام من إحلال مفهوم التنمية المطلقة، القائم على مبدأ تحديد السيادة من أجل تعظيم المنفعة العامة، محل مفاهيم المصالح الذاتية والأمن القومي التقليدي ونقطة البدء هي تطوير نظام الأنصبة الموزعة بناء على مبدأ التوزيع العادل لعناصر المساهمة في العقد الجماعي الإقليمي بغرض تحويله إلى شركة مساهمة للتنمية الإقليمية وبعد العرض السابق للآليات القائمة والمقترحة والتي تعتمد عليها مصر في إدارة شؤونها النيلية من منطلق كونها المستفيد الأساسي من مياه النيل. فإن ثمة ضرورة لإلقاء الضوء على بعض الفترات التي حفلت بالتفاعلات الكثيفة لطبيعة العلاقات في حوض النيل، والتي كانت مصر طرفاً أساسياً فيها، والفتره الأولى التي سيتم تناولها هي تلك الفترة التي أعقبت قيام ثورة ٢٣ يوليو ١٩٥٢ والتي شبت البدء في التفكير في إنشاء السد العالي حتى الشروع في بنائه كان مشروع السد العالي الذي يرجع التفكير فيه إلى خبير يوناني يدعى "دافنوس" قد وضع على أول سلم الأولويات أمام "مجلس الإنتاج" بعد قيام ثورة ٢٣ يوليو ١٩٥٢، وبدأ ظاهراً منذ البداية أن مشكلة التمويل ستكون المحورية للسد الذي كان من شأنه أن يجنب مصر اعتمادها التاريخي على دول أعالي النيل بالتخزين عند أسوان. وقد أبدت الولايات المتحدة الأمريكية استعداداً لتقبل المشروع حيث وصفه وزير خارجيتها آنذاك "دالاس" بأنه "مثير للخيال". ولما كانت مشكلة التمويل محورية، فقد لجأت الحكومة المصرية إلى البنك الدولي في يناير ١٩٥٣، وأبلغته بأنها بصدد إجراء دراسات تمهيدية خاصة لمشروع السد العالي، وقد كان رد البنك إيجابياً حيث أبدى في يونيو ١٩٥٤ اهتمامه ورغبته في المساعدة والتخصير وقد أرسل البنك في سبتمبر ١٩٥٤ بعثة لدراسة المشروع بناء على طلب الحكومة المصرية، وذلك لدراسة مشاركة البنك التمويلية والتنظيمية. وقد أفاد تقرير البعثة بأن المشروع "أساس

لرفاهية مصر حيث يترتب علي عدم تنفيذه زيادة ضغط السكان علي الأراضي الزراعية المحدودة وانخفاض مستوى المعيشة الذي هو منخفض أصلاً. وقد أبدت الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا بالإضافة إلي البنك الدولي موافقتها علي تمويل السد في نوفمبر ١٩٥٥ علي أن يتولي البنك إدارة القرض من خلال أجهزته. وكان دافع الولايات المتحدة في المشاركة يرجع إلي سببين: الأول هو تثبيت موقف مصر بعد إتمامها لصفقة الأسلحة للتشبيكة وذلك بـ إغراء مصر بمشروع السد العالي وإمكان مساعدة الولايات المتحدة لها علي تنفيذه. الثاني استثمار طموح مصر في دفعها لقبول شروط وضمانات تجعلها خاضعة للسيطرة الغربية. وبمصل التصور الإستراتيجي إلي مدها بتصور فحواه "شروط أكثر سخاء في بناء السد العالي في مقابل الصلح مع إسرائيل". أما بريطانيا فقد كان هدفها من المشاركة هو تثبيت الموقف المصري وإطالة زمن المفاوضات، حتى تجد الوقت الكافي لإعمال خططها المستقبلية للمنطقة والتي لم تكن قد تبلورت بعد ولقد انعكست تلك التصورات الأمريكية والبريطانية علي ما اقترحه البنك الدولي من إجراءات وأساليب تضمنها خطابه إلي الحكومة المصرية في ديسمبر ١٩٥٥ والذي تضمن شروطاً مجحفة من شأنها الإخلال بالسيادة المصرية. وقد تضمنت شهادة يوجين بلاك رئيس البنك الدولي آنذاك وذلك في البرنامج الخاص بتسجيل التاريخ الشفهي وذلك في عام ١٩٦٩ اعترافاً بذلك حيث قال : "ذهب إلي القاهرة في فبراير ١٩٥٦ للحصول علي موافقة مصر علي شروط تمويل السد العالي، وكان أهم تلك التعهدات المطلوبة من مصر عدم الارتباط بأي قروض أجنبية أخرى طوال فترة تنفيذ المشروع . وكان هذا الشرط لم يسبق له مثيل في كل تعاقبات البنك الدولي، ولكن وجنت الحكومة الأمريكية تزداد إصراراً عليه كل يوم". ونجم عن مجمل الظروف المشار إليها سحب البنك الدولي لعرضه، وذلك بعد سحب الولايات المتحدة الأمريكية عروضها وذلك في ١٩/٧/١٩٥٦، وتلا ذلك إعلان مصر علي لسان الرئيس الراحل جمال عبد الناصر تأميم قناة السويس التي كانت تدر إيرادات في ذلك الوقت يبلغ ١٠٠ مليون دولار . وقد أعقب التأميم العنوان الثلاثي (عنوان ١٩٥٦)، أي أن مشروع السد العالي كان أحد دوافع الحرب، وقد تم الاتفاق بين الحكومة المصرية والحكومة السويسرية علي أن يساهم الاتحاد السوفييتي في تمويل مشروع السد العالي بقرض قدره ٤٠٠ مليون روبل سوفييتي، وذلك في أكتوبر عام ١٩٥٨ وببض النظر عما ثبت لاحقاً من أهمية مشروع السد العالي والتي أكدتها اللجنة الدولية للسود، وذلك في الندوة الدولية التي عقدت علي هامش أعمال الاجتماع التنفيذي رقم (٦١). في القاهرة حيث أفادت بأن: "السد العالي كان هو العنصر الأساسي وحجر الزاوية في إنقاذ مصر من الجفاف والموت جوعاً خلال فترة الجفاف الراهية (من ١٩٧٩ إلي ١٩٨٧) وحمي مصر من الفيضانات العالية أعوام ٧٤، ٧٥، ٨٨، وضمن الإمداد الثابت والمستمر خلال العام بالمياه اللازمة لري الأراضي والتوسع الكبير في الأراضي الجديدة"، بغض النظر عن هذا فإن عملية بناء السد العالي كانت بؤرة تجمعت فيها كثير من الخيوط التي تكشف عن طبيعة العلاقات الدولية في فترة بنائه فنلاحظ :

- ١- الموقف الأمريكي الذي بدأ أقرب إلي التعاون ثم تحول إلي فرض شروطه من منطلق مصالحه الإستراتيجية (مواجهة الاتحاد السوفييتي وإيقاف نفوذه وإعاقته عن لعب دول في المنطقة - دعم إسرائيل وتوفير سبل أنماجها في منطقة الشرق الأوسط).
- ٢- الموقف البريطاني الباحث عن استمرار دوره، وخصوصاً أن بريطانيا بحكم استثمارها لدول حوض النيل كانت علي علم كاف بالخطط المتعلقة بالإدارة الهيدرولوجية للنهر، ومن ثم فقد كانت تدرك أن مشروع السد العالي يكفل لمصر تقليل اعتمادها علي دول أعالي النيل ومشروعات التخزين التي كان هناك تفكير في إتمامها . كما أن من شأنه تقوية مركز مصر في محيطها مما قد يحيط آمال بريطانيا في لعب دول مهمين في المنطقة . لذا سمحت إلي عرقلة حتى وصلت إلي المشاركة في الحرب العدوانية (١٩٥٦).
- ٣- أن الاتحاد السوفييتي تمكن من بناء جسر يتيح له وجوداً إيجابياً في المنطقة عبر اتفاهه مع مصر علي تمويل السد العالي متجاوزاً في ذلك اعتبارات إيديولوجية كانت تحكم حركته .
- ٤- أن لأمؤسسات الدولية ومنها البنك الدولي ليست مستقلة عن القوى المهيمنة في النظام الدولي، حيث تعكس قراراتها وشروطها في التحليل الأخير توجهات تلك للقوى المهيمنة .
- ٥- أن الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا والبنك الدولي استثمرت دول الحوض الأخرى في الضغوط علي مصر، فقد طالبت السودان بضرورة الاتفاق مع مصر، علي حصته في مياه النيل قبل البدء في أي أعمال تتعلق بالسد العالي، مع ضرورة قيام مصر بتغطية النفقات اللازمة لإعادة توطين سكان وادي حلفا. وقد أبدى البنك الدولي مطالب السودان في مذكرته في أبريل ١٩٥٥ علي الرغم من أن السودان لم يكن عضواً

بالبنك آنذاك . وقد كان هذا نتيجة لمسمي بريطاني كما أفادت بذلك رسالة السفارة في واشنطن في ١٩٥٥/١٠/٢١.

أما الفترة الثانية المكثفة لبعض الأبعاد التي تحكم العلاقات الدولية في إطار حوض النيل فهي الفترة التي واكبت الإعلان عن مبادرة مصرية صرح بها للرئيس المصري السابق محمد أنور السادات في ١٩٧٩/١٢/١٦ باعتزامه مد مياه النيل إلى القدس، وما تلا ذلك من رسائل متبادلة بين الرئيس السادات وبيجين (رئيس وزراء إسرائيل آنذاك) في أغسطس ١٩٨٠ تؤكد التصريحات السابقة . وقد كان هذا التصريح باعثاً على التكثف عن مطامع إسرائيل عبيدة في استغلال مياه النيل عبر مشروعات سابقة وحالية، حيث تقدم "تودور هيرتزل" بمشروع اتفاقية إلى الحكومة المصرية عام ١٩٠٣ وذلك لمنح الصهاينة امتياز التوطن في سيناء يتضمن استغلال مياه النيل من خلال سحبها بأنفاق تمر تحت قناة السويس . وقد رفض السير / ويليام أ. جارسين وكيل نظارة الأشغال العمومية آنذاك هذا المشروع من منطلقات فنية . وقد حاول "هيرتزل" الضغط على الحكومة المصرية لقبول المشروع عبر خطابه إلى الخارجية البريطانية إلا أنه لم ينجح . وبأني بعد ذلك مشروع "البشع كالي" والمعروف بمشروع "مياه السلام" الذي يقضي باستخدام ٥٠.٥ % من مياه النيل لري النقب الشمالي عبر أنابيب تمر تحت قناة السويس بجانب الإسماعيلية حيث تصب المياه في الجانب الآخر في قناة مبطنة بالخرسانة حتى خان يونس حيث تنفرع في اتجاهين : غزة، وأفلاكم وينر سبع. وينتسب مشروع ثالث لعالم إسرائيلي يدعي "شاؤول أرلوزوروف" ويقضي بحفر ثلاث قنوات تحت قناة السويس لتوصيل مياه النيل إلى نقطة ضخ في سيناء بالقرب من مدينة بالوظة وتدفع في قناة مفتوحة تسير بمحاذاة ساحل سيناء الشمالي وتنتهي عند بداية جهاز الري الإسرائيلي في النقب . وقد لاقت النية المتجهة لتنفيذ هذه المشروعات معارضة شديدة، وخصوصاً من القوى الوطنية داخل مصر. ونجم عن ذلك أن تولد اتفاق عام على رفض مناقشة الفكرة من حيث المبدأ، وفي هذا الصدد فإن السفير فوزي الإبراهيمي ممثل مصر في المباحثات متعددة الأطراف (لجنة المياه) قد أفاد بأنه قد تم الاتفاق بين الجانبين المصري والأمريكي في اليوم الأول للجنة الأولى في فيينا على إبعاد موضوع النيل من المفاوضات والقضايا التي ستناقشها مجموعة العمل الخاصة بالمياه، كما تم الاتفاق على ألا يمس الموضوع حتى في المؤتمرات الصحفية على أساس أن التعاون بخصوص المياه يكون بين دول حوض النيل وفي إطار الاتفاقيات الدولية مع هذه الدول. وعندما أثير الموضوع تلميحاً من الجانب الإسرائيلي، اعترض الوفد المصري على أساس أن النيل خارج أعمال اللجنة، وأيده الأمريكيون في ذلك. ويقول الدكتور رشدي سعيد في هذا الصدد أيضاً : "في ظني أن التفریط في مياه النيل أمر غير وارد في الوقت الحاضر فقد أصبح موضوع نقص المياه معروفاً لأساسة مصر معرفة جيدة".

**٢. السودان :** يعد السودان الطرف الثاني في الاتفاقيات النيلية الرئيسية (اتفاقيتي ١٩٢٩ ، ١٩٥٩)، وهو يشارك مصر عضوية الهيئة الفنية المشتركة لمياه النيل، وكذا منظمة "الأندوجو" ويلتزم السودان وفقاً لاتفاقية "مياه النيل ١٩٥٩" بتوحيد الرأي مع مصر لدى أي مفاوضات مع الأطراف الأخرى لحوض النيل وتعتبر اتفاقية ١٩٥٩ الاتفاقية السارية الآن والمنظمة للعلاقات النيلية المصرية - السودانية - وتلقي هذه الاتفاقية قدراً من القبول . على الرغم من أن هناك بعض الآراء السودانية تشكك في قانونية وشرعية الاتفاقية على أساس أنها أبرمت في عهد الحكم العسكري المقتصر للتقويض الشعبي . غير أن نجاح الاتفاق في الحد من التناقضات التي أثيرها اتفاق ١٩٢٩ من المنظور السوداني كان الدافع للقبول العام للاتفاقية وخصوصاً أن الموارد الإضافية الناجمة عن مشروع السد العالي قد أسهمت في مقابلة الحاجات المتزايدة للجانبين المصري والسوداني .

### **وقد تركزت الاعتراضات السودانية على اتفاقية ١٩٢٩ في الآتي :**

- ١- حدث من إمكان للتوسع في زراعة القطن طويل التيلة كمحصول نقدي، حيث إنه يزرع في أغسطس ويروي حتى مارس التالي، لذا فإنه يعتمد على المياه المخزنة والتي لا تتجاوز ٤ مليارات متر مكعب (وهي حقوق السودان المكتسبة في ذلك الحين).
- ٢- أن الاتفاقية عقدت بين الحكومة البريطانية ومصر، لذا فإن السودان المستقل ليس ملزماً بقبولها . بالإضافة إلى أنها غلت يد السودان في شأن تطوير مشروعات الري، بينما أطلقت يد مصر في تطوير مشروعاتها .
- ٣- أن مصر قد رفعت حقوقها المكتسبة من ٤٠ مليار متر مكعب عام ١٩٢٠ إلى ٤٨ مليار متر مكعب عام ١٩٢٩، على حساب حقوق السودان المكتسبة، وقد أُلغى السودان من جانب واحد اتفاقية ١٩٢٩، غير أن المناخ السياسي الذي ساد في هذا الوقت (حرب السويس ١٩٥٦) قد حال دون تفاقم التناقضات في هذا الصدد .

وضمن المشكلات العزمية للسودان، مشكلة جنوب السودان والحرب الأهلية الدائرة هناك. وقد أدّى استمرار الاضطرابات في جنوب السودان إلي وقف العمل في شق قناة جونجلي التي بدأ العمل فيها منذ عام ١٩٧٨ . وقد توقفت الأعمال حينما تعرض خبراء الشركة الفرنسية المنفذة للأخطار التي دفعتها للفرار مما نجم عنه توقف العمل وذلك عام ١٩٨٤ وعلى ذلك فإنه يمكن أن نعد حالة جنوب السودان ممثلة لتأثير عدم الاستقرار السياسي في التعاون الإقليمي .

**٣. إثيوبيا :** في ١٩٥٦/٢/٢٦ أعلنت إثيوبيا في جريدتها الرسمية "إثيوبيان هيرالد" أنها سوف تحتفظ لاستعمالها الخاص مستقبلا بموارد النيل ونصرفاته في الإقليم الإثيوبي، أي ل ٨٦% من إيراد النهر بأكمله . وقد وزعت مذكرة رسمية علي جميع البعثات الدبلوماسية في القاهرة تضمنت احتفاظها بحقها في استعمال موارد المياه النيلية لصالح "شعب إثيوبيا" بغض النظر عن درجة استعمال الدول المستفيدة الأخرى من هذه المياه أو مدي سعيها وراءها". وقد قام مكتب استصلاح الأراضي الزراعية الأمريكي بدراسة لصالح إثيوبيا لتنمية الأراضي الزراعية، وتوليد الكهرباء، وذلك علي طول ٢٢٠٠ كم من الحدود مع السودان، وذلك بين عام ١٩٥٨ و ١٩٦٤ وقد كانت إثيوبيا هنا تستخدم كأداة أمريكية لتحذير مصر من إمكان استخدام منابع النيل في التأثير في مستقبلها التنموي. وقد وجهت إثيوبيا نقدا مريرا للسودان علي توقيعها اتفاقية ١٩٥٩ مع مصر علي أساس تنازل لمصر عن مصالحه وحقوقه في مياه النيل وقد تجذبت تلك المقولات الإثيوبية مرة أخرى في أواخر السبعينات، مع أطراد الحديث عن مشروعات مد مياه النيل إلي إسرائيل، حيث أشار ممثل إثيوبيا في قمة لاجوس عام ١٩٨٠ إلي أنه "لا توجد اتفاقيات دولية حتى الآن بشأن توزيع حصص مياه النيل". وقد وضعت إثيوبيا في عام ١٩٨١ قائمة ب ٤٠ مشروعا للري يقع بعضها علي حوض النيل الأزرق وحوض السوايط أمام مؤتمر الأمم المتحدة للبلدان الأقل نموا. وأعلنت أنه في حالة عدم توافق اتفاق مع جيرانهم في أرض النيل فإنهم يحتفظون بحقوقهم في تنفيذ مشروعاتهم من جانب واحد وفي تصريح حديث ل د. زويد ي آبائي المدير العام لتنمية الأودية الإثيوبية دعا علي توزيع مياه نهر النيل بالتساوي بين الدول التسع، وأنه إذا أرادت دولة الاستئثار بنصيب أكبر، فإنها يجب أن تدفع تعويضات مناسبة لدول الحوض الأخرى، والتي ستأثر الكمية التي ستحصل عليها من جراء ذلك كما طالب بتوقيع اتفاقيات جديدة بين دول الحوض تقوم علي أساس المساواة والعدالة في التوزيع ويرى البعض بحق أن "الممارسات التاريخية لإثيوبيا ذهبت إلي أبعد مما ذهب إليه مبدأ هارمون" حيث ذهبت في مذكرتها المشار إليها سلفا والموزعة علي السفارات المعتمدة بالقاهرة إلي أن تحديد السيادة المطلقة لإثيوبيا علي مياهها لا ينصب علي احتياجاتها الحاضرة فقط ولكن علي احتياجاتها المستقبلية أيضا .

**٤. كينيا وتنزانيا وأوغندا :** يتمثل موقف الدول الثلاث في عدم اعترافهم باتفاقية عام ١٩٢٩ ، والتي وقعتها بريطانيا ممثلة لهم، وما تلا ذلك من تعهدات قدمتها حكومات المستعمرات . وذلك استنادا إلي مبدأ "غير ريري" الذي ينكر الاتفاقيات والمعاهدات السابقة علي الاستقلال وقد بدأت تنزانيا أولا في مذكره وزعتها بتاريخ ١٩٦٢/٧/٤ تفيد أن اتفاقية ١٩٢٩ لم تعد سارية المفعول بالنسبة لتنزانيا مع فترة سماح سنتين . وتبعها كل من أوغندا وكينيا علي ذات النسق ومن جهة أخرى لم تعترف هذه الدول بأي اتفاقيات تتعلق ببياه النيل يتم توقيعها دون مشاركتها .

**د. زائير ورواندا وبورندي :** تشارك الدول الثلاث في عضوية منظمة الأندوجو . وتشارك كل من رواندا وبوروندي في منظمة تنمية حوض نهر كاجيرا . كما تشارك زائير مع مصر في إعداد دراسات تتعلق بالتربط الكهربائي بينهما تمهيدا لمد الشبكة إلي أوروبا . وليس للدول الثلاث مواقف مناوئة للحقوق المصرية والسودانية في المياه، كما لم تنكر أي منهما الاتفاقيات السابقة علي الاستقلال . وربما تلعب حالة عدم الاستقرار السياسي في هذه الدول دورها في الحد من تكرار هذه الدول بالموضوعات المشتركة والجدالية لساتر دول حوض النيل ويطرأ تساؤل مهم فيما يتعلق بالعلاقة بين دول المنبع باستثناء إثيوبيا وكل من دولتي المجري والمصعب (مصر والسودان)، ويتمثل هذا السؤال في الآتي : لماذا تحجم دول الحوض (تنزانيا، رواندا، أوغندا، زائير، كينيا ) المشتركة في المنابع الاستوائية عن حوض مفاوضات رسمية في شأن النيل مع مصر والسودان؟

**ويجب البعض عن هذا السؤال بإيراد ثلاثة أسباب :**

**الأول :** أن هذه الدول لا تعتمد علي مياه النيل كمصدر رئيسي للمياه .



**الثاني:** نقص الخبرات في المجال الهيدروليكي وما يترتب على ذلك من مخاوف تتعلق بعدم قدرة هذه الدول على خوض مفاوضات ناجحة في مواجهة مصر والسودان اللتين تتمتعان بمعرفة فنية عالية وخبرات متميزة في مجال إدارة النيل .

**الثالث:** عدم رغبة هذه الدول في إحداث أي مشكلات مع مصر وذلك حرصا على الحصول على دعم مصر في مختلف المجالات والمجالات الدبلوماسية للاستفادة من تطلها الإقليمي والدولي وقد شاركت الدول السالفة مع مصر والسودان في ورشة العمل التي نظمتها UNDP في بانكوك عام ١٩٨٦ والتي انتهت إلى توصيات تعاونية إيجابية .

**ثانياً: العلاقات الدولية في حوض دجلة والفرات :** كان الفران ودجلة والفرات بالكمال داخل الأبراطورية العثمانية حتى عام ١٩٢٣ حيث تم تقسيم أقاليم الإمبراطورية بموجب معاهدة لوزان ١٩٢٣ التي تضمنت في المادة (١٠٩) منها وجوب عقد اتفاقية بين الدول نتجية الحدود الجديدة المترتبة على المعاهدة لضمان المصالح والحقوق المكتسبة لكل دولة كما تضمنت المادة الثالثة في المعاهدة الموقعه بين بريطانيا وفرنسا (الدول المنتدبة ) في ديسمبر ١٩٢٣ إلزام سوريا بعدم البدء بأي مشروع يؤثر في كمية مياه نهر الفرات التي ترد للعراق . كما تم عقد معاهدة صداقة بين تركيا والعراق تضمنت المادة الخامسة منها موافقة تركيا على إطلاع العراق على أي مشروعات تقوم بها على أي من نهري دجلة والفرات وذلك في ٢٦ مارس ١٩٤٦ كما نظمت معاهدة حلب التي عقدت في ٣ مايو ١٩٣٠ حقوق سوريا في نهر دجلة . وفي ٦ يوليو ١٩٨٧ تم توقيع بروتوكول للتعاون الاقتصادي بين سوريا وتركيا، ويضمن البروتوكول أن تضمن تركيا معدل تدفق للفرات يبلغ ٥٠٠ متر مكعب / ثانية لسوريا، على أن تتعاون سوريا في مجال تأمين الحدود بينهما. كما وقعت كل من سوريا والعراق اتفاقاً في ١٦ أبريل ١٩٩٠ يقضي بتقسيم الوارد المائي السنوي بينهما بحيث تحصل سوريا على ٤٢% من الوارد السنوي ويحصل العراق على ٥٨% من هذا الوارد وقد مرت العلاقات الثلاثية : التركية - العراقية - السورية بمراحل متعددة فعندما شرعت تركيا في إنشاء سد كيبان عام ١٩٦٤ ، استطاع وفد تركي إقناع نظيره العراقي بغادة سد كيبان في تنظيم جريان نهر الفرات من جهة دره الفيضان وتنظيم تصريف النهر كما نفى الوفد التركي نية تركيا في استخدام السد في الأغراض الزراعية لتركيا في حوض الفرات، بالإضافة إلى ذلك فقد تعهد بضمان تصريف قدره ٣٥٠ متر مكعب / ثانية أثناء فترة امتلاء الخزان وقد بني على ذلك اعتراف مبني من العراق بأهمية السد ولكن علق اعترافه النهائي على ضرورة اعتراف تركيا بتصريف قدره ٨٠٠ متر مكعب / ثانية كحق مكتسب للعراق في مياه نهر الفرات وكانت سوريا قد شرعت في بناء سد للفرات (الطبقة، الثورة) ، وتم الانتهاء من تنفيذ عام ١٩٧٦ ، وذلك بدعم سوفيتي مالي وتكنولوجي وقد نجم عن ذلك الأزمة الأولى بين العراق وسوريا بدأت الأزمة عام ١٩٧٤ وبلغت ذروتها عام ١٩٧٥ حيث انخفض تدفق الفرات للعراق بنحو ٢٥% من التدفق المعتاد ولقد تمثلت مظاهر الأزمة في تهديد العراق بتمهيد سد الثورة بالقنابل، وحشد القوات العراقية على طول الحدود العراقية - السورية . وكان العراق قد أعلن أن خفض التدفق قد أضر ثلاثة ملايين فلاح عراقي وقد أوقفت سوريا على إطلاق كميات إضافية مما أحبط تصاعد الأزمة . وتأتي هذه الأزمة ضمن سياق التوتر الدائم بين البلدين الذي يرجع إلى أسباب أيديولوجية وسياسية . بدأت تركيا عام ١٩٨٠ في وضع مخطط عام شامل يربط عددا من المشروعات المائية على نهر الفرات، وذلك مقنعة لمشروعها الأساسي مشروع جنوب شرقي الأنضول الكبير، وعن لم تعلن عنه آنذاك . وقد تكونت إثر الإعلان عن هذا المخطط التركي الشامل لجنة فنية مشتركة عام ١٩٨٢ بين العراق وتركيا ثم انضمت سوريا لعضوية هذه اللجنة عام ١٩٨٣ . وقد عقدت هذه اللجنة ١٦ اجتماعا . ولم يتم التوصل إلى أي اتفاقيات ثلاثية حول استخدام نهر الفرات. وذلك لمعارضه تركيا لأي ترتيبات متعددة الأطراف على أساس أنها لا تملك تحديد مقدار المياه التي تجري من سوريا إلى العراق وارتباط هذا المقدار بالمياه التي تجري من تركيا إلى سوريا وقد بدأت تركيا عام ١٩٨١ في مشروعها الكبير 'مشروع جنوب شرقي الأنضول الكبير' GAP المقدّر له تكلفة تبلغ ٣١ مليار دولار ، وهو يضم ١٣ مشروعا لأغراض الري وتوليد الطاقة الكهربائية (طاقة كهربائية ٢٧.٤ مليار كيلووات/ ساعة ، إزواء ١.٧ مليون هكتار). والأراضي المزمع ربيها من خلال المشروع تعتبر منطقة اضطرابات، حيث تضم الأرمن والأكراد وعرب لواء الإسكندرون، وتنتظر تركيا لهذا المشروع كاداة لتحقيق الاستقرار السياسي لهذه المنطقة عبر تنميتها كما ترمي تركيا لإقامة بنية تحتية زراعية صناعية من شأنها أن تدعم وجود تركيا بقوة على المستوى الإقليمي . وبالنظر إلى حجم الاستثمارات التركية في مشروع الجاب، فإنه من غير المتوقع عدولها عنه. على الرغم من الاحتجاجات العراقية والسورية، وتزايد التكلفة بإطراد بفعل التضخم الحادث هناك وقد

أُقيمت تركيا في ١٣/١/١٩٩٠ على منع مياه نهر النيل الفرات وحبسها عن العراق وسوريا بغرض تخزين المياه خلف سد أتاتورك، وذلك لمدة شهر (حتى ١٣/١٢/١٩٩٠). وقد أشارت المذكرة التفصيلية التي قدمها الممثل التركي في المائدة المستديرة التي عقدت للنقاش حول هذا الموضوع إلى الاعتبارات الفنية التي تقضي بحجر المياه والمتعلقة بالموصفات الهندسية لسد أتاتورك من جهة، وإلى مراعاة تركيا لاحتياجات سوريا والعراق من جهة أخرى. كما أشارت إلى أن تركيا نفذت برنامجاً تمويصياً في الفترة اعتباراً من ٢٣/١١/١٩٨٩ وحتى تاريخ الإغلاق بغرض توفير فائض مائي لاستخدامه خلال مرحلة لانخفاض المنسوب، وعلى ذلك ووفقاً للحسابات التركية فإن متوسط المياه المنسابة عبر الحدود التركية السورية - خلال الفترة من ٢٣/١١/١٩٨٩ وحتى ١٣/١١/١٩٩٠ - ٥٠٩ أمتار مكعب / ثانية وقد بينت المذكرة السورية المقدمة للمائدة المستديرة الاعتراضات السورية التي ترجع إلى عدم مناقشة الموضوع على مستوى اللجنة الفنية الثلاثية، واقتصار الأمر على مجرد ذكر الموضوع في دورة اللجنة التي عقدت في دمشق في أكتوبر ١٩٨٩ دون شرح الأسباب والحصول على موافقة سوريا والعراق، ثم مضت تركيا في تنفيذ خطتها دون العبء بالاحتجاجات.

السورية. كما بينت المذكرة كيف أن هبوط تصريف النهر إلى ٤٥ متراً مكعباً / ثانية وما يترتب عليه من انخفاض منسوبه إلى ٣ أمتار بالزراعة المروية المعتمدة على النهر، وكذلك بالاستعمالات المنزلية نتيجة للتلوث الكثيف وتوضيح المناقشات التي دارت في إطار المائدة المستديرة موقف الأطراف الثلاثة بخصوص مسألة الإغلاق، وذلك على النهر التالي:

#### ١- موقف تركيا كما ورد على لسان ممثلها في المائدة المستديرة:

أ- أن تركيا قد نظمت جولة من الاتصالات مع الأطراف العربية "الصدقية" أوضحت فيها الوقائع والأرقام المتعلقة بعملية التشغيل خلال فترة ملء الخزان خلف سد أتاتورك. كما أنها أحاطت سوريا والعراق علماً بكل خطوات بناء السد، كما دعتهم لزيارته، وعلى حد قول الممثل التركي: "لا أحد يقيم سدا مائياً ليستخدمة كمخفف للجميع".

ب- أن المياه تتدفق إلى المجري الرئيسي للفرات بعد فترة الحبس وحتى الآن بمعدل ٦٠٠ متر مكعب/ثانية. ج- أن تركيا تستخدم ما قدره ٨ أمتار مكعب / ثانية من تدفق النهر، وعلى ذلك فإن معدل ٥٩ متر مكعباً/ثانية ولفترة اضطرارية مؤقتة يفي بحاجات سوريا والعراق.

د- أن تركيا عندما تمهت عام ١٩٧٦ لدي شروعاتها في بناء "خزان كاركا بابان" بالأقلام تتدفق إلى "ريلاجيك" عن ٥٠٠ متر مكعب / ثانية كانت تستجيب في ذلك لطلب المؤسسات الدولية التي أسهمت في بناء هذا الخزان ومنها البنك الدولي للإنشاء والتعمير، ولما كان سد أتاتورك مولاً بالكامل من قبل تركيا فإن هذا التعمد لا يسري عليه حتى يتم التوصل لتسوية نهائية.

#### ٢- الموقف السوري كما جاء على لسان ممثل سوريا في المائدة المستديرة:

أ- أن سوريا تتمسك بنص البروتوكول الموقع في يوليو ١٩٨٧ والذي ينص على: "إن الجانب التركي يتعهد بإمداد النهر عبر الحدود السورية التركية بأكثر من ٥٠٠ متر مكعب / ثانية، كمعدل سنوي، وفي حالة انخفاض معدل الإمداد الشهري عن ٥٠٠ متر مكعب / ثانية فإن تركيا توافق على زيادة المعدل خلال الشهر التالي".

ب- أن قرار إغلاق النهر يرجع إلى أخطاء التصميم الهندسي (ما يسميه الجانب التركي الضرورات الفنية) وهي معلومة لدى الجانب التركي قبل عام ١٩٨٣، ولم يجر طرحها على اللجنة الفنية الثلاثية خلال ١٣ اجتماعاً عقدت قبل قرار الإغلاق، كما أن الاجتماع الرابع عشر للجنة لم يسجل عنه محضر، لعدم اقتناع سوريا والعراق بالمبررات التي قدمتها تركيا لقرار الإغلاق.

ج- أن معدل التدفق للنهر في فترة الإغلاق تراوح بين ٤٥ متراً مكعباً / ثانية إلى ٥٠ متراً مكعباً / ثانية وليس ٥٩ متراً مكعباً / ثانية كما يزعم الجانب التركي.

#### ٣- الموقف العراقي كما جاء على لسان ممثل العراق في المائدة المستديرة:

أ- أن الحقوق المكتسبة تاريخياً لسوريا وبالتالى العراق تبلغ ٢٨ مليار متر مكعب سنوياً (متوسط حسابي مبني على قياس التدفق تاريخياً) أي بمعدل تدفق يبلغ ٨٠٠ متر مكعب / ثانية عند الحدود السورية التركية. وبناء على ذلك فإن إلى ٥٠٠ متر مكعب / ثانية التزام تركي كحد أدنى خلال فترة إنشاء سد أتاتورك،

وتسترد بعده سوريا معدلا يتراوح بين ٦٠٠ و ٧٠٠ متر مكعب / ثانية وذلك إلى حين توصل الأطراف إلى اتفاق بشأن النهر .

**بـ أن تدفق المياه** خلال فترة الإغلاق بمعدلات منخفضة أدى إلى ظهور الملوحة في المياه لدى العراق . كما زادت نسبة مكونات الأجسام الصلبة في المياه ووصلت إلى ٦٧% مع زيادة نسبة الكبريت بما يؤثر في صلاحية المياه بالعراق ليس فقط خلال فترة التلغيق المنخفض ولكن في المستقبل عموما .

**جـ أن العراق مضار** من البروتوكول الموقع بين سوريا وتركيا عام ١٩٨٧، حيث إن تتجاوز حصته ٩ مليارات متر مكعب سنويا، وهذا المقدار يمثل نصف الحد الأدنى للاحتياجات العراقية، مما يترتب عليه عدم صلاحية ١٦٥ ألف هكتار للزراعة، كما أن استنزاف المياه خلف سد القاسمية العراقي سيقتل من كثافة وإنتاجية مشروع الطاقة الكهرومائية للسد، فضلا عن توقف السد عن العمل ، كلية خلال شتاء ١٩٩١ . ولقد شكلت "أزمة الإغلاق" المذكورة مختبرا حقيقيا للشكوك والنوايا المضمرة للأطراف الثلاثة، كما كانت بمنزلة أزمة كاشفة لطابع العلاقات بينهم ويمكن أن ترصد في هذا الصدد عدة نقاط .

١- أن الأزمة المائية بين تركيا وسوريا تقاطع مع مناطق أخرى للتوتر بين الطرفين . فبالإضافة إلى الخلافات في الروي والنوايا حول مشروع الجاب فإن هناك مناطق أخرى للخلاف فيما يتعلق بـ :

**أ- المشكلة الكردية :** حيث تدعم سوريا حزب العمال الكردي في مطالبة الاستقلالية في الجنوب التركي. وقد هدد تورجوت أوزال" في سبتمبر ١٩٨٩ بقطع المياه عن سوريا إذا لم تلزم بالاتفاقيات الأمنية التي تقضي بمنع النشاط الكردي .

**بـ مشكلة لواء الإسكندرون:** حيث تنهم تركيا سوريا بالقلاص بمياه نهر "العاصي" الذي يجتاز الحدود التركية . وسوريا لا تعتبر نهر "العاصي" نهرا دوليا علي أساس عدم اعترافها بانصواء لواء الإسكندرون تحت السيادة التركية .

**جـ وجود شواهد بتروالية لسوريا :** وتتوافر لدى تركيا نية قوية لمقايضة البترول بالمياه. كما يظهر ذلك من تصريح "سليمان ديميريل" لدي افتتاح سد أناتورك في يوليو ١٩٩٢ حيث قال : "إن منابع المياه ملك لتركيا كما أن النفط ملك للعرب، وبما أننا لا نقول للعرب إن لنا الحق في نصف نفطكم، فلا يجوز لهم أن يطلبوا بما هو لنا".

٢- أن العراق بخروجه من معادلة التوازن الإقليمي للقوي يفسح المجال لتركيا للمضي في مخططاتها المائية حتى آخر مدي . ويصبح النزاع الفترلي نزالا سوريا - تركيا كما يفتح الأفاق لتركيا للمضي في استخدام نهر دجلة .

٣- أن الخلاف السوري - العراقي المستمر حال دون تنسيق المواقف بينهما في مواجهة تركيا، وبالإضافة إلى مشروع الجاب التركي، فإن تركيا لها مشروعات المستقبل المعروفة بـ "خط أنابيب السلام" . وإن كان هناك من يري أن "خط أنابيب السلام" قد تم التخلي عنه من قبل إدارة سليمان ديميريل . وهذا يتفق مع القول إن القصد التركي يتمثل في بيع مياه دجلة والفرات والطاقة الكهربائية المتولدة من خلال إقامة مشروع الجاب . كما أن تركيا قد قمت بتصرفها نموذجيا للمحاكاة ربما وجد صدي لدى دول حوض النيل أما الحقيقة التي يمكن اكتشافها من السلوك التركي المائي فتتمثل في أن تركيا ترغب في تحقيق قدر أكبر من الهيمنة الإقليمية مستقبلا مع التقلب علي مشكلات داخلية تضعفها وتحد من دورها حاليا عبر الاستخدام الواعي للأداة المائية .

**ثالثا : العلاقات الدولية في إطار حوض نهر الأردن :** يضم حوض نهر الأردن وسوريا ولبنان وإسرائيل، وتجري التفاعلات الدولية في إطار الحوض علي أسس صدامية، وذلك لوقوع الحوض في إحدى البؤر المشتعلة للصراع العربي - الإسرائيلي، وفيما يلي نتتبع تطور هذه العلاقات والدوافع خلف سلوك الدول فيما يتعلق بمسألة المياه :

**١- الدافع (الزراعي / المائي) للسلوك (الإسرائيلي / الصهيوني) الاستيطاني :** أدركت الحركة الصهيونية مبكرا أهمية الزراعة في خلق الفلاح اليهودي المرتبط بالأرض . وقد لازم هذا الإدراك الحركة الصهيونية منذ أيام الهجرة الأولى وتأسيس دولة إسرائيل وحتى الوقت الحاضر . وليس هناك حاجة إلى القول بأن هذا الاهتمام الشديد بالزراعة يحمل في طياته الاهتمام الأشد بمصادر المياه كشرط أساسي لنجاح الزراعة وبالتالي الاستيطان . ويؤكد استمرار هذا الإدراك ما أعلنه دان سلازسكي مفوض المياه في إسرائيل وأحد أعضاء الوفد الإسرائيلي في المحادثات متعددة الأطراف بشأن الياه (جولة فيينا ١٩٩٢) بقوله "إن البعض يري مناسبة إسرائيل أكثر للصناعة، غير أن كثير من الإسرائيليين لا يحبذون هذا الرأي علي أساس أنه من

المهم التمسك بالأرض<sup>٢</sup> ويرى البعض أن تغيير أنماط استعمال المياه في الشرق الأوسط بتخفيض التركيز على الزراعة ينطوي على "تضحيات" من الإسرائيليين لوجود أكبر برنامج زراعي لديهم . بينما يرى البعض الآخر أن الاقتصاد الإسرائيلي كان بالإمكان أن يحصل على فوائد أكبر لو أنه تخلى عن الزراعة المكلفة ذات الدعم العالي بدلا من الاستيلاء على مزيد من المياه العربية بوسع بها من إنتاجه الزراعي الذي يفقر إلى الكفاءة لقد ترتب على ذلك أن إسرائيل قد استنزفت المصادر المائية الواقعة تحت سيطرتها في إطار سياستها للاستثمار الزراعي الاستيطاني ، مما دفع "يوري ديفيد" إلى القول بأن التخطيط المائي في إسرائيل إما أنه يستند إلى أوهام ومبالغات مائها إلى التحطم على صخرة الواقع، وإما أن الإسرائيليين "لا يتقنون حقيقة ديمومة إسرائيل كنولة يهودية" وقد برز أمام إسرائيل بوضوح خلال فترة الجفاف (١٩٨٧ - ١٩٩١) خيار التخلي عن مخطتها الزراعي . ويتطلب ذلك بالطبع ترتيبات سلام حتى يتسنى لها إعادة تخصيص المياه بزيادة حصص الاستخدامات الصناعية والمنزلية في مقابل تلك الموجهة للقطاع الزراعي ، حيث لم يعد ممكنا أن تستمر إسرائيل في تصدير المياه في صورة منتجات زراعية قائمة عى الري كالموالح والأفوكادو. لذا فقد أعلنت إسرائيل في مايو ١٩٩١ أنها سوف تخفض حصة المياه المخصصة للزراعة المروية بنسبة ٥٠% تدريجيا . ونلاحظ أن هذا الإعلان الإسرائيلي يتزامن مع بداية ترتيبات السلام في المنطقة على أساس صيغة مدريد .

**٢. الدبلوماسية الصهيونية تكسرها جهودها للاستحواذ على المياه :** تجسد الرسالة الموجهة من قبل هايم وإيزمان إلى ديفيد لويد جورج رئيس وزراء بريطانيا بتاريخ ١٩١٩/١١/٢٩ . وتلك الموجهة من دافيد بن جوريون باسم اتحاد العمال الصهيوني إلى حزب العمال البريطاني عام ١٩٢٠ ، بالإضافة إلى قرار الحركة الصهيونية في نوفمبر ١٩٢٠ ، طابع وملاحم الدبلوماسية الصهيونية الموجهة للاستحواذ على مياه نهر الأردن وروافده بغية تأمين الموارد المائية اللازمة لأعمال الاستيطان والتوسع، وخطوة رئيسية في بناء الدولة الصهيونية (إسرائيل)، حيث تضمنت الرسائل والقرارات الآتي :

**أ- ضرورة شمول** حدود فلسطين منحدرات جبل الشيخ ومنابع الأردن والليطاني، وذلك لأن خط سايكس - بيكو يقطع منابع المياه، ويحرم الوطن القومي اليهودي المزعوم من الحقوق الاستيطانية الخصبة في الجولان وهوران .

**ب- تأكيد** أن أنهار أرض إسرائي هي الأردن والليطاني واليرموك .  
**ج- أن هذه** المطالبات لازمة وضرورية لتأمين زراعة ناجحة من جهة، وتوليد طاقة كهربائية من جهة أخرى . وقد تمسكت فرنسا بخطوط سايكس - بيكو التي تضمنت وقوع حوض الليطاني بالكامل، وكذلك منحدرات جبل الشيخ (حزمون) داخل مناطق انتدابها في سوريا ولبنان. ويعد البروفيسور الإسرائيلي جندون فيشلزون في التوطئة المطولة التي كتبها لمشروع الشيخ كيلي المستقبلي ما يعتبره إنجازات للحركة الصهيونية في مجال الاستحواذ على المياه، وذلك على النحو التالي :

أ- ورود بند خاص بالمياه ضمن اتفاق موقع بين الانتداب الفرنسي والانتداب البريطاني وذلك في عام ١٩٢٤ ينص على أنه : "يقوم خبراء تعينهم سلطات سوريا وسلطات أرض إسرائيل بوضع دراسة مشتركة لإمكانيات استغلال مياه الأردن الأعلى، واليرموك وروافدهما من أجل الري وتوليد الطاقة ولتلبية حاجات المناطق الواقعة في ظل الانتداب الفرنسي (في سوريا) وفي أثناء الدراسة تعطى حكومة فرنسا ممثلها تعليمات متساهلة بشأن استخدام فائض هذه المياه لمصلحة أرض - إسرائيل".

وتحتل الفقرة السابقة مجموعة من المغالطات، حيث لم يرد في النص الأصلي لفظ "أرض إسرائيل" وإنما أحله الكاتب محل لفظ "للسطين". كما أغل تحديد رقم المادة الوارد نصها، وهي المادة الثامنة من الاتفاقية الموقعة عام ١٩٢٠ وليس ١٩٢٤ كما ذكر الكاتب . بالإضافة إلى ذلك فإن الكاتب قد بدل جزءا من النص من : "يقومون بدراسة كمية المياه اللازمة لري الأراضي وتوليد الكهرباء، وذلك بعد أن تكون الأراضي الزراعية في لبنان وسوريا قد رويت تماما" إلى .. "لتلبية حاجات المناطق الواقعة في ظل الانتداب الفرنسي (في سوريا)" كما أغل الكاتب المعاهدات الأخرى مثل معاهدة ١٩٢٢ التي نصت في مادتها الرابعة على أن "الحقوق المكتسبة لسكان سوريا ولبنان على مياه الأردن تبقى محفوظة"، ومعاهدة حسن الجوار بين حكومتي فرنسا وبريطانيا عام ١٩٢٦ والتي نصت في مادتها التاسعة على "أن كل الحقوق والعدالت التي كرسها النصوص والعدالت المحلية في استعمال مياه الأنهار والقنوات والبحيرات للري والاستعمال تبقى سارية المفعول ضمن الشروط الحاضرة".

ب- في عام ١٩٣٨ كلفت الحكومة الأمريكية البروفيسور لودرميلك بتحري وسائل صيانة التربة في الشرق الأدنى ، وفي عام ١٩٣٩ ابتكر لودرميلك فكرة محاكاة "سلطة وادي تيمس" وتنفيذها باسم "سلطة وادي الأردن".

وكان لورد ميلك قد قدم تقريره المعروف في ١٩٣٩ وسعده في كتابه اللاحق "فلسطين - أرض الميعاد" وذلك في عام ١٩٤٤ ويعتمد هذا التقرير على الأسس الآتية:

- الاستيلاء على مياه نهر الأردن ومصادرنا في تل القاضي ونهري الحاصباني وبناناس، وكذلك الاستيلاء على نهر الليطاني لسحبه اري أراضي النقب، وتجفيف بحيرة الحولة وإمرار نهر الأردن إلى بيسان ثم إلى النقب والفرضية التي بني عليها لورد ميلك مشروعه - وهي أن مياه نهر الأردن تشكل فائضا عما تحتاج إليه أراضي وادي الأردن للزراعة مما يوفر كميات من المياه لري الأراضي خارج وادي الأردن - لم يجر تأييدها من قبل أي تقرير آخر .

- شق قناة بطول ٧ أميال لنقل الكميات اللازمة لتعويض مياه نهر الأردن التي يفقدها البحر الميت وذلك من البحر المتوسط، واستغلال مساقط المياه النهرية ومسقط مياه البحر للحصول على الطاقة الكهربائية هذه الفكرة بمنزلة إحدى الأفكار الإسرائيلية التي تبرز باستمرار وضمن أي مشروعات مائية منذ مؤسس الحركة الصهيونية "هيرتزل". وقد قدم "هايز - سافيج" بتكليف من الوكالة الصهيونية مشروعا ينتسب إلى مشروع لودرميلك ، ويهدف إلى تطبيقه عمليا وفقا لعشر مراحل تستغرق كل منها سنة. وكلا المشروعين (لودرميلك ، وهايز سافيج) يتجاهل أوضاع الحدود الدولي .

ج- مشروع سيما بالاس (١٩٤٤) والذي نشر في كتابه (إمكانات الثروات المائية في أرض إسرائيل للري والتنمية الكهربائية).

بقي أن نذكر في المشروعات السابقة علي قيام دولة إسرائيل "مشروع أبوفينس" ؟ وبعد أول دراسة هيدروجرافية لوادي الأردن وقد جاء بتكليف من الحكومة البريطانية بعد اقتراح تقسيم فلسطين إلى دولتين عربية ويهودية، بغرض تطوير الأراضي القابلة لذلك لتوطين العرب الذين سيصبحون بلا مأوى بها .

٢. **قيام دولة إسرائيل والشرع في ترتيبات للاستحواذ علي مياه الأردن :** يمكن تقسيم ترتيبات إسرائيل المائية إلى ثلاث مراحل :

• **المرحلة الأولى:** وتمتد في الفترة منذ ١٩٤٨ علي ١٩٥٨ ، حيث شرعت في أعمال خطة زراعية / مائية تركز علي ثلاثة أهداف :

أ- إمكانية استيعاب المهاجرين الجدد .

ب- إقامة المستوطنات الزراعية .

ج- إنتاج الغذاء .

**قد تطلب تحقيق هذه الأهداف تنفيذ مشروعات مائية تتمثل في :**

أ- إنشاء شبكات مياه في مختلف المناطق لحصر الموارد الجوفية .

ب- إقامة جملة من خطوط الأنابيب المحلية تمتد من الشمال إلى الجنوب .

ج- إنشاء قناة لسحب المياه من نهر الأردن باتجاه الصحراء الفلسطينية .

وقد بدأت إسرائيل بين عامي ١٩٤٨ و ١٩٥٣ بحفر عدة آلاف من الآبار لتزويد المستوطنات بالمياه لدرجة استنزفت الطبقة المائية الجوفية للشريط الساحلي ثم شرعت بعد ذلك في تنفيذ ما عرف "بخطتي السنوات السبع والسنوات العشر" وبدأ تنفيذ الأولى فعلا عام ١٩٥٣ ثم علنت إلى الخطة الثانية عام ١٩٥٦ . وتضمنت الخطتان إسبلاء إسرائيل علي ٥٠% من مجموع الكميّات المياه التي يحتويها نهر الأردن وروافده ويتوازي مع التي تحتلها لا تتجاوز ٢٣% من المجموع الكلي لكميات المياه التي يقررته عام ١٩٥٤ والذي يشكل حلقة متكاملة مع قناة نقل المشروع السابق مشروع العوجا - النقب الذي تم إقراره عام ١٩٥٤ والذي يشكل حلقة متكاملة مع قناة نقل مياه الأردن، وهو يتألف من خطين: شرقي وقد نفذ عام ١٩٥٥ وغربي ونفذ عام ١٩٦٠ ، ويهدف إلى تأمين نقل المياه الواردة من مشروع تحويل نهر الأردن والضخ من بحيرة طبرية إلى أراضي النقب، ويلاحظ أن منطقة النقب قد حظيت باهتمام كبير من قبل إسرائيل ، وأخيرا يأتي خلال هذه المرحلة مشروع تجفيف بحيرة الحولة واستصلاحها .

• **المرحلة الثانية :** وتمتد منذ ١٩٥٨ إلى ١٩٦٨ ، حيث أنصب الاهتمام علي تطوير زراعة الموالح والزهور وكذلك المحاصيل النقدية مثل القطن وقد نفذت إسرائيل خلال هذه الفترة أضخم وأكبر مشروعاتها

المائية مشروعا طبريا - النقب (الناقل القطري) لنقل ٣٠٠ مليون متر مكعب من المياه سنويا إلى النقب الشمالي وإلى الجنوب .

• **المرحلة الثالثة:** ولتتي تمتد من ١٩٦٨ وهي مرحلة تطوير الإنتاج والتكنولوجيا الزراعية . ولم تواكب هذه المرحلة مشروعات مائية كبرى .

٤. **خطة جونستون ككبورة لكاشفة للتفاعلات الدولية في حوض نهر الأردن:** أعد "جوردون كلاب" رئيس هيئة تنمية وادي تنسي في الولايات المتحدة خطة لاستغلال مياه نهر الأردن، وذلك في عام ١٩٥٣ ، بناء على طلب الحكومة الأمريكية . وقد كان دافع الحكومة الأمريكية لهذا الطلب هو رغبتها في إيجاد أرضية مبنية للتفاعل المباشر بين العرب وإسرائيل . وقد حمل هذه الخطة إلى المنطقة بمبعوث شخصي للرئيس الأمريكي "إيزنهاور" وهو "إريك جونستون" الذي ارتبطت الخطة باسمه . وتم تطويرها على مدى ٢٤ شهرا من المفاوضات بين جونستون والدول العربية وإسرائيل ، وجزت تلك المفاوضات بشكل منفصل . وقد قررت الجامعة العربية التي تحفظت بشكل مبدئي على المشروع ، تشكيل لجنة من الخبراء العرب لوضع مشروع يعبر عن وجهة النظر العربية، ويتفرع عن هذه اللجان لجان فنية من خبراء كل دولة عربية من دول حوض الأردن، مع وضع مصالح الشعب الفلسطيني في الاعتبار . وكان دافع الجامعة العربية لتشكيل هذه اللجان ما ظهر لديها من تجاهل المشروع للحدود الدولية وخطوط الهدنة . بالإضافة إلى تخزين المياه في بحيرة طبرية التي تقع بالكامل تحت الهيمنة الإسرائيلية، ومن ثم فإنها تهيب لإسرائيل فرصة تدمير الزراعة العربية .

**وتتمثل العناصر الرئيسية لخطة جونستون فيه يلي:**

**أ. التخزين:**

- إنشاء سد على نهر اليرموك عند المقارن بسعة تخزينية تبلغ ٣٠٠ مليون متر مكعب لأغراض الري، وتوليد الطاقة الكهربائية (١٥٠ ميجاوات / ساعة).

- تخزين فائض تدفق نهر اليرموك في بحر الجليل (بحيرة طبرية).

**ب. التوزيع:**

- إقامة سد تنظيمي على نهر اليرموك لتسهيل تحويل المياه لقناة الغور والمياه الفائضة إلى بحيرة طبرية .

- إقامة قناة تغذية من بحيرة طبرية إلى قناة الغور الشرقية .

- إقامة المنشآت اللازمة عبر الأردن لنقل المياه من قناة الغور الشرقية إلى الغرب .

**ج. تقسيم المياه :- الأردن:**

- الباقي من نهر اليرموك (تقديرا ٣٧٧ مليون متر مكعب) بعد توزيع ٢٥ مليون متر مكعب لإسرائيل، ٩٠ مليون متر مكعب لسوريا .

- ٢٤٣ مليون متر مكعب من مياه نهر الأردن والأبار .

- ١٠٠ مليون متر مكعب يتم سحبها من بحيرة طبرية .

**- سوريا:**

- ٩٠ مليون متر مكعب من أعالي اليرموك .

- ٢٠ مليون متر مكعب من رافد بانياس .

- ٢٢ مليون متر مكعب من أعالي الأردن .

**- لبنان:**

- ٣٥ مليون متر مكعب من الحاصباني .

**- إسرائيل:**

- ٢٥ مليون متر مكعب من اليرموك .

- الباقي من نهر الأردن .

- ٣٦١ مليون متر مكعب (بعد التوزيع على سوريا والأردن) من إجمالي تصرف نهر الأردن .

**وقد اعترضت لجنة الخبراء العربية على مشروع جونستون للأسباب الآتية:**

أ- رفض مبدأ استخدام مياه نهر الأردن خارج حوضها، وذلك إعمالا لما تقضي به قواعد القانون الدولي في شأن الأنهار الدولية . وبناء على ذلك فليس لإسرائيل الحق في تحويل مياه نهر الأردن خارج الحوض لري النقب .

ب- رفض فكرة تخزين المياه داخل بحيرة طبرية لوجود بيليع مالح في قاع البحيرة، مما يترتب عليه زيادة ملوحة المياه المخزنة . (وذلك بالإضافة لما سبق ذكره من وقوع البحيرة بالكامل داخل إسرائيل).

ج- إمكان تأثر الأماكن المسيحية المقدسة في حالة ارتفاع في منسوب المياه بالبحيرة وقد اعترضت إسرائيل أيضا على المشروع، وذلك لرغبتها في إدماج الليطاني في نظام نهر الأردن . ويسبق هذا المطلب الإسرائيلي مع توجهات المشروعات التي تنتهها الحركة الصهيونية منذ البداية، والتي وجدت سبيلها للتنفيذ بعد حرب لبنان عام ١٩٨٢ . وبين الجدول التالي أهم المشروعات والخطط الخاصة بتوزيع مياه نهر الأردن :

#### ملاحظات:

أ- تشمل خطة كوتون مياه الليطاني كجزء من مياه نهر الأردن . وتختلف توزيعات الخطط طبقا لاختلاف التقديرات للنظم. وأهم أسباب الاختلاف هو تقدير حجم المياه الجوفية الدخلة في التقديرات  
ب- خطة "مين" والتي وضعها تحت الإشراف الفني لهيئة وادي تسمى التي قدمها جونسون في جولته الأولى عام ١٩٨٣ وقد عدلت فيما بعد .

ج- الخطة العربية هي الخطة التي وضعتها لجنة الخبراء التابعة لجامعة الدول العربية في الرد على خطة "مين".

د- نلاحظ تدني حصة سوريا، وإغفال لبنان تماما في خطة مين على الرغم من أنهما يغبان الحوض بأكبر قسط من إيراده المالي .

هـ **خطة بونجر** وخطة إنشاء سد المقارن : يمثل المشروعان التوجهات الأردنية بشأن استثمار مياه اليرموك. وتمثل خطة بونجر التي أعدها الأمريكي "ماكس بونجر" مقترحا لتنمية الري والطاقة الكهربائية عند المقارن على نهر اليرموك، وقد حظيت بموافقة المستفيدين الأساسيين (الأردن- سوريا ) وقد وافقت الأمم المتحدة، والوكالة الأمريكية للتعاون الفني (ustca) على تمويل المشروع، كما وافقت الحكومة الأردنية على المشاركة في التمويل . وكان ينظر لمشروع تنمية اليرموك من الوجهة السياسية كحل عملي .

#### جدول يوضح توزيع المياه بين أطراف نهر الأردن طبقا للخطط المختلفة

الخطة/ الطرف	لبنان	سوريا	الأردن	إسرائيل	إجمالي
خطة مين	-	٤٥	٧٧٤	٣٩٤	١٢١٣
الخطة العربية	٣٥	١٣٢	٦٩٨	١٨٢	١٠٤٧
خطة كوتون	٤٥٠.٧	٣٠	٥٧٥	١٢٩٠	٢٣٤٥.٧
خطة جونسون الموحدة	٣٥	-	-	-	٣٥
نهر الحاصباني	-	٢٠	-	-	٢٠
نهر بانياس	-	٢٢	١٠٠	٣٧٥	٤٩٧
نهر الأردن	-	-	-	-	-
(المجري الرئيسي)	-	٩٠	٣٧٧	٢٥	٤٩٢
نهر اليرموك	-	-	٢٤٣	-	٢٤٣
جانبيا الوادي	-	-	-	-	-
إجمالي الخطة الموحدة	٣٥	١٣٢	٧٢٠	٤٠٠	١٢٧

لمشكلة اللاجئين. ولكن إسرائيل اعترضت على المشروع بإدعاء أن لها حقوقا في اليرموك مما دفع الخبراء الأمريكيين إلى إعلان أن الخطة غير عملية وغير اقتصادية، كما تم سحب التمويل الأمريكي للمشروع . وضغطت الولايات المتحدة على الأمم المتحدة لتحث حثوها في سحب التمويل . وأدى هذا في النهاية إلى إغلاق ملف المشروع .

**أما عن خطة إنشاء سد المقارن فهي على الوجه التالي :** أعلنت الحكومة الأردنية عن المشروع عام ١٩٧٤، ثم طلبت في بداية ١٩٧٥ دعما ماليا من وكالة التنمية الدولية الأمريكية للبدء في إعداد التصميمات والدراسات التمهيدية . وقد وافقت الوكالة وقامت بإقراض الحكومة الأردنية ١٥ مليون دولار. وقد تم تصميم السد بغرض إتاحة إمكان أكبر للري في وادي الأردن وقام بتصميمه الأوروبيون تحت اسم ( مشروع ري وادي الأردن ) .

\* المرحلة الثانية : وعلى الرغم من موافقة أطراف دولية عديدة على دعم المشروع ماليا ومنها الولايات المتحدة التي أدرجته ضمن موارنتها لعام ١٩٧٩ / ١٩٨٠ ( ١٥٠ مليون دولار ) فإن الشرط الأساسي للشروع في التمويل يتمثل في ضرورة اتفاق الأردن مع كل من سوريا من جهة، وإسرائيل من جهة أخرى . وهذا ما لم يحدث حتى الآن .

**٦. أزمة تحويل مياه نهر الأردن :** شرعت إسرائيل في تحويل مياه نهر الأردن عام ١٩٥٩ ، وقد استتفر هذا العمل الالتمام العربي . وقد طالب البعض بمنع إسرائيل بالقوة المسلحة من تنفيذ المرحلة الأخيرة من خطتها والتي كانت تجري بالقرب من المنطقة المجردة من السلاح على الناحية الإسرائيلية من خطوط الهدنة. بينما ذهب رأي آخر إلى ضرورة البدء في مشروعات على نهر الأردن قبل وصول مياهه إلى إسرائيل، وذلك لإلغاء أي قيمة لمشروعات التحويل الإسرائيلية من ناحية، وتجنب الهجوم المسلح على إسرائيل بحيث إنه إذا اندفعت إسرائيل للحرب فإنه يمكن الصمود في حرب دفاعية تتيح إمكان المصادرة الدولية وقد عقد مؤتمر القمة العربية الأولى في يناير ١٩٦٤ لبحث هذا الموضوع، وقد أقر المؤتمر فكرة "اختيار موقع الدفاع بدلاً من موقف الهجوم" ، وذلك عن طريق وضع الخطوط العامة لمشروع عربي لتحويل مياه الأردن داخل البلاد العربية دون التعرض للمشروع الإسرائيلي حتى لا تتذرع إسرائيل بدعوى الدفاع عن النفس كما تقرر تشكيل قيادة عربية موحدة للإندثار عن أي تدخل مسلح تقوم به إسرائيل بهدف تعطيل المشروع العربي لاستغلال مياه الأردن . وقد ردت إسرائيل على مؤتمر القاهرة بما أعلنه رئيس وزرائها آنذاك في اجتماع للكنيست الإسرائيلي بأن "حجز المياه سوف يتم، وأن إسرائيل ستتخذ إجراءاتها إذا ما حاول العرب تحويل منابع الأردن" وقد تمثرت خطوات تحويل مياه نهر الأردن إلى داخل الأراضي العربية لمدة أسباب مالية وعسكرية . حيث لم تنفذ بعض الدول الالتزامات المالية، كما تحفظ الأردن ولبنان على دخول قوات دعم أو مساعدة حتى لا يؤدي ذلك إلى استفزاز إسرائيل في الوقت الذي لم تكتمل فيه القوات العربية الموحدة وقد ظهر تأييد الولايات المتحدة الأمريكية لإسرائيل في هذه الأزمة، وهذا يتضح من المذكرة التي قدمها السفير لونيوس باتل والمواجهة من الرئيس ليندون جونسون إلى الرئيس جمال عبد الناصر، حيث اعتبر "المشروع العربي" بمنزلة "أكبر خطر يهدد السلام" ، وأكدت الولايات المتحدة أهمية مشروع جونسون كأفضل حل للتنمية من وجهة نظرها وعلى وجه العموم، فقد انتهى الأمر إلى أن أصبحت مياه الأردن وروافده في يدي إسرائيل، ولم توضع موضع التنفيذ المشروعات العربية .

**رابعاً : "غنائم العرب"** : الضفة الغربية وقطاع غزة منذ عام ١٩٦٧ : صدر أول أمر عسكري بشأن مياه الضفة الغربية في ١٩٦٧/٦/٧ (قبل انتهاء العمليات العسكرية لحرب يونيو ١٩٦٧)، وقد تم بمقتضى هذا الأمر والأوامر العسكرية اللاحقة (أمر رقم ٩٢ الصادر في ١٩٦٧/٨/١٥، والأمر رقم ١٥٨ الصادر في ١٩٦٧/١٠/٣٠) نقل جميع الصلاحيات بشأن مياه الضفة الغربية إلى الحاكم العسكري الإسرائيلي والهيئات المائية الإسرائيلية وقد حرصت الإدارة العسكرية الإسرائيلية على تطبيق القوانين السارية المفعول في إسرائيل والتي تنظم عمليات حفر الآبار، بحيث يصبح لزاماً على المواطنين الفلسطينيين الحصول على ترخيص من مكتب "مفوض المياه" في مقر قيادة الحاكم العسكري، إذا أرادوا حفر بئر، وقد قلل ذلك من عدد التراخيص الممنوحة وحصرها في مجالات نادرة بحيث تكاد تقتصر على تلبية الحد الأدنى من الاحتياجات المنزلية، مع رفض البات لحفر آبار للأغراض الزراعية أو حتى إدخال إصلاحات على الآبار القائمة فعلاً ، فضلاً عن إلزام أصحاب الآبار بتقنين صارم للكميات المسموح باستخراجها منها وتعطيل الآبار من حين إلى آخر بالاستناد على ذرائع أمنية وأهمية لقد كان تجميد حصص المياه في الضفة الغربية عند مستويات ١٩٦٧ أحد أهم الأسباب التي أسهمت في تدهور الاقتصاد الزراعي الفلسطيني في الضفة الغربية تدهوراً كبيراً، إذ أنه على الرغم من وجود أكثر من ١٧٠ ألف دونم من الأراضي الصالحة للزراعة والتي يمكن إضافتها إلى الـ ٩٠ ألف دونم القائمة فعلاً، فإن هذه المساحة لم يمكن استصلاحها. وتسري الأوامر السابقة على المواطنين الفلسطينيين في الضفة الغربية، بينما يترك الحبل على الغارب للمواطنين اليهود، بل يتم دعم خطط هؤلاء المستوطنين . فلقد زودت مصلحة المياه الإسرائيلية المركزية المستوطنات الإسرائيلية ضمن مجموعات موزعة على النحو التالي:

- منطقة القدس ومحيطها التي تزود بالمياه من آبار عربية محفورة قبل عام ١٩٦٧.
  - منطقة رام الله والبييرة التي تزود بالمياه من آبار حفرتها مصلحة المياه الإسرائيلية .
  - نابلس وجنين وطولكرم التي تزود من مياه آبار حفرتها سلطاتها الاحتلال وآبار تم السيطرة عليها بعد عام ١٩٦٧ .
  - الخليل ويوزد بالمياه عن طريق آبار عربية حفرت قبل عام ١٩٦٧.
- والملاحظ أن أغلب المستوطنات الإسرائيلية في الضفة الغربية يتركز نشاطها في المجال الزراعي خصوصاً الخضراوات والفواكه التي تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه . وتحصل على هذه المياه، إما من آبار تم حفرها بفعل السلطات الإسرائيلية وإما من آبار مالكن عرب غائبين أو آبار مصادرة ويترتب على ذلك عدد



من النتائج، فحين حفر الإسرائيليون بئر المستوطنة "مولا" (بطاقة ضخ ١٦٠٠ متر مكعب/ ساعة) أدى ذلك إلى جفاف ٦ آبار من أصل ١٨ بئرا كان المزارعون العربي في منطقة بردلة - البيضا يعتمدون عليها في الزراعة، فجفت بيارات الحمضيات وتذنى محصول الخضروات. ولدى حفر ثلاث آبار بعد إنشاء مستوطنة "بيطان" جف النبع الذي يخدم قرية العوجا (عام ١٩٧٩) وبالتالي الأراضي الزراعية التي تعتمد عليه، وكان هذا دافعا إلى هجرة أهالي القرية بحيث لم يبق منهم إلا ٥٠٠ نسمة اضطروا للعمل كجأراء في المستوطنات الإسرائيلية لقد حفرت شركة المياه الإسرائيلية "ميكوروث" ١٧ بئرا جديدة في الفترة من ١٩٦٨ حتى ١٩٧٨ لخدمة مستوطنات الضفة الغربية، وذلك فضلا عن استغلال أربع آبار تمت مصادرتها وعصوما فإن الحقائق تشير إلى أن استهلاك الإسرائيليون في الضفة الغربية يمثل ٨٧.٥% من مياهها، بينما لا يتجاوز نصيب العرب ١٢.٥ % ، مما يعني أن معدل استهلاك الفرد الإسرائيلي يبلغ ستة أضعاف المواطن العربي الفلسطيني. كما يدفع الفلسطينيون في الضفة الغربية ستة أضعاف ما يدفعه المستوطنون اليهود في مقابل الانقاع بالمياه، حيث يبلغ سعر المتر المكعب من المياه للفلسطينيين في الضفة الغربية ١.٣ دولار أمريكي أما سعر الكمية ذاتها للمستوطن فيبلغ ٠.٦ دولار فقط ويبين تقرير إسرائيلي أعنته لجنة كلفت بتحديد موقف دولة إسرائيل من موضوع الحكم الذاتي وذلك عام ١٩٧٩ بوضوح النظرة الإسرائيلية لموارد المياه في الضفة الغربية حيث أشار التقرير إلى :

- ضرورة استمرار الاحتلال الإسرائيلي لأراضي الضفة الغربية والسيطرة على موارد المياه فيها، وذلك نظرا لما يتهدد المياه داخل الخط الأخضر من أخطار حيث تشكل في أراضي الضفة الغربية، حيث إن استخدام أسلوب الحفر العميق لضخ المياه من مستودع المياه الجوفية في الضفة الغربية يؤدي إلى زيادة نسبة الملوحة في مخزون المياه داخل الخط الأخضر الذي تمده الضفة الغربية بثقل كميته.
- إن السيطرة على موارد المياه ضرورة لاستمرار سياسة الاستيطان والتوسع فيها ،
- ويختلف الأمر كثيرا في قطاع غزة عنه في الضفة الغربية، حيث تقدر كمية المياه المتجددة فيه بنحو ١٠٠ مليون متر مكعب سنويا، ويغوق معدل الاستغلال هذه الكمية حيث يبلغ ١٥٠ مليون متر مكعب مما شكل ضغطا شديدا على المياه في القطاع مما زاد من ملوحتها ، كما استفاد المخزون الاحتياطي مما دفع مزارعي الحمضيات للاحتجاج لدى الحاكم العسكري الإسرائيلي بمذكرة طالبوا فيها بوقف سحب المستوطنات الإسرائيلية لمياه القطاع، إلا أن الحاكم العسكري رفض احتجاجهم ويستهلك المستوطنون في غزة ثلاثين ضعف ما يستهلكه المواطنون العرب، كما تضع السلطات الإسرائيلية قيودا عبر العديد من الأوامر العسكرية على المواطنين الفلسطينيين بحيث لا يمكنهم ري الأراضي بعد الرابعة مساء . كما لا يمكنهم حفر الآبار أو إجراء الإصلاحات في الآبار القائمة فعلا أي في التحليل النهائي فإن العرب غير مسموح لهم باستخدام مياههم أو تنميتها ويشير خبير المياه الفلسطيني عبد الرحمن التميمي إلى أنه تم تغيير سياسة إسرائيل المائية منذ توقيع إعلان المبادئ في ١٣/٩/١٩٩٣ بمعنى أن القرى الفلسطينية في الأراضي المحتلة ولتي تقدمت بطلب للحصول على ترخيص بحفر الآبار أو لمد شبكة مياه لم تحصل على الترخيص .
- خامسا: اللبثاني وانها لبنان وحرب إسرائيل عليها :** لم تتمكن الحركة الصهيونية من إدخال مياه اللبثاني داخل حدود دولتها المرتقبة ، مما دفع العناصر الصهيونية إلى ولوج طرق أخرى مثل : تقديمها بعروض إلى السلطات الفرنسية اللبنانية لإقامة معامل كهرومائية على مياه الجنوب اللبناني وتقديم الكهرباء مقابل ترك المياه تذهب إلى أراضي فلسطين بعد توليد الكهرباء وقد أدركت الحركة الوطنية اللبنانية مبكرا حقيقة المطامع الصهيونية في المياه اللبنانية، وترتبت على هذا الإدراك ما يلي :
- شروع الحكومة اللبنانية في إقرار خطة مائية سداسية بعد صدور تقرير "مسح وادي البقاع" عام ١٩٤٣ ، مركز هذه الخطة الأساسي هو نهر اللبثاني المحط الدائم لأطماع الصهيونية .
- تقدم لبنانيون بمشروعات استثمار مائي لنفادي الهدر المائي (مثل السيد/ البير نقاش عام ١٩٤٦ ) ، وكان هدفهم من ذلك هو إنشاء حقوق ارتفاق خاصة تحد من إمكان الدولة في إجراء أي اتفاق خارجي متعلق بالمياه .
- قيام اللجنة الفنية المعنية من اللجنة المكلفة بدراسة التصميم الشامل للمياه اللبنانية بإعداد مشروعه الذي يعد بمنزلة رد علمي على المشروعات الصهيونية الحالية والمستقبلية والذي صك الخبير اللبناني إبراهيم عبد المال شعاره : "لا ينفذ لبنان إلا التصميم الشامل للمياه اللبنانية"، وينطوي المشروع على استغلال المياه اللبنانية كوحدة واحدة لا تتجزأ حيث يتم التخزين الأفضل للمياه على أعلى ارتفاع ممكن.
- أقامت الحكومة اللبنانية مصلحة اللبثاني لتنمية وصيانة النهر ذلك عام ١٩٥٤ .

وقد بدأت إسرائيل باستخدام مياه اللبثاني عام ١٩٧٨ ، كما يفيد بذلك تقرير اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا التابعة للأمم المتحدة "أسكوا" الذي وزع في عمان في مايو ١٩٧٣ ، واستخدمت في ذلك مضخات قدرتها ١٥٠ مليون متر مكعب سنويا وضعت قرب جسر الخرنلي . وبعد غزو لبنان عام ١٩٨٢ قامت بحفر نفق طوله ١٨ كم يربط اللبثاني بإسرائيل . وكان الدافع على غزو إسرائيل للبنان عام ١٩٨٢ هو القيام بهذا العمل حيث كان من الضروري نتيجة للطبيعة الجغرافية لحوض اللبثاني أن تستولي إسرائيل على الجنوب اللبناني كله قبل أن تتمكن من تحويل مجرى اللبثاني من الاتجاه نحو البحر المتوسط إلى الاتجاه نحو الحدود الإسرائيلية . ويفيد تقرير "أسكوا" كذلك إن إسرائيل تستخدم أيضا مياه الوزاني ، فقد شقت إسرائيل طريقا بطول ١٢ كم إلى الجنوب من نبع الوزاني واقتطعت المنطقة المحيطة بالنبع، ومنذ أقيمت اتجاه فلسطين المحتلة، حيث تستغل إسرائيل نسبة كبيرة من طاقة نهري الوزاني والحاصاني .

**الحلول المطروحة لتدارك فجوة الموارد المائية:** سفرت الدراسات التي قامت بها المنظمة العربية للتنمية الزراعية أنه يمكن تحسين وزيادة الموارد المائية بصفة عامة وأكدت على ضرورة إيجاد حل لتجاوز فجوة الموارد المائية وسعت لتحقيق ذلك عن طريق ثلاثة آليات :

أولاً : تنمية الموارد المتاحة .

ثانياً : ترشيد استهلاك الموارد المتاحة .

ثالثاً : إضافة موارد مائية جديدة .

**أولاً : تنمية الموارد المتاحة:** يمكن زيادة الموارد المائية السطحية المستغلة سنوياً وزيادة الموارد المائية المتاحة سنوياً من المياه الجوفية وزيادة كميات المياه المستغلة سنوياً من المصادر لتحقيق التوازن ما بين العرض والطلب (الموارد المائية المتاحة والاحتياجات الفعلية للاستهلاك) في المنطقة العربية وفي معظم بلدانها .

(١) **إقامة السدود والخزانات :** لتخزين المياه في وقت الفيضان لاستغلالها في وقت انخفاض الأنهار ومشروعات السدود والخزانات المقامة لتنمية الموارد المائية للسطحية في بلدان الوطن العربي هي :

- **العراق :** أنشئ ٥ خزانات على أنهار دجلة والفرات والذاب الكبير والي، بإجمالي سعة تخزينية قدرها ٣٢ مليار م<sup>٣</sup> .

- **سوريا :** أنشئ ٦ سدود .

- **لبنان :** عدة خزانات موسمية لتخزين مياه الأمطار والسدود وخزان بسعة ٢٢٠ مليون م<sup>٣</sup> .

- **الأردن :** أنشئ ٤ سدود على نهري اليرموك ووادي العرب بسعة تخزين إجمالية ٤٠٩ مليون م<sup>٣</sup> .

- **اليمن :** أنشئ عدة سدود تحويلية وتخزينية على الأودية الرئيسية لتخزين المياه المنصرفة إلى البحر .

- **السودان :** أنشئ خزانين على نهر عطبرة لتخزين ١٠٦ مليار م<sup>٣</sup> وتطليه سد الروصيرص لزيادة سعته إلى ٧ مليار م<sup>٣</sup> .

- **مصر :** مشروعات مشتركة مع السودان تحقق فائدة مائة قدرها ٩ مليار م<sup>٣</sup> .

- **تونس :** أنشئ ٥ سدود بسعة ٢ مليار م<sup>٣</sup> .

- **الجزائر :** أنشئ بعض السدود الجديدة لزيادة المساحة الزراعية .

- **المغرب :** أنشئ ٣ سدود لتخزين ١٠٩ مليار م<sup>٣</sup> وزيادة السعة التخزينية لسد إدريس الأول .

استخدم طريقة إعادة شحن الصخور بالمياه (خزانات الصخور) بديل عن إقامة السدود . واستخدم في السعودية ويمكن في مصر لتقليل المفقود من البحر (١٤ كيلو متر مكعب سنوياً) من بحيرة ناصر وهذا بالتوازي مع المشروعات المقامة على سطح الأرض لنفس الغرض .

(٢) **تقليل الفاقد عن طريق البحر من أسطح الخزانات والمجاري المائية:** تفقد كميات كبيرة من المياه عن طريق البحر من المجاري المائية والخزانات مثل نهر النيل بعد خروجه من منابعه يمر بجنوب السودان وهو مسطح مائي ضحل واسع ويشهد التبخر بارتفاع درجة الحرارة للقرى من خط الاستواء، والكمية المفقودة عن طريق البحر تقدر ب ١٢ مليار م<sup>٣</sup> / سنة وعلى ذلك تم حفر نفق مستقيم (قناة جونجلي) لاختصار الطريق المتعرج للنيل حيث يضيع كمية كبيرة من المياه عن طريق التبخر والتسرب والجريان الميسر وتم تصميم هذا النفق بشكل مغلق لتوفير المياه المفقودة بالبخر . وإنشاء قنطرة سفلية لتقليل العرض (حيث في نهر النيل يصل إلى ١٢٥٠ م في بعض المناطق) ولحماية ميول النهر من التآكل أي استعمال المجري أيضاً عند نقل المصادر المائية إلى الحقول فإنها تنقل عن طريق قنوات ترابية مكشوفة تفقد بالبخر والتسرب حوالي ٤٠% ويرفع مناسيب المياه في التربة ويسبب تملحها وعلى ذلك يجب تغطية القنوات

المكشوفة أو استعمال موسير مطمورة لتقليل المفقود من البحر والتسرب . وتقدر الكمية المتبخرة في بحيرة ناصر (السد العالي) ١٠ مليار م<sup>٣</sup> سنة ويمكن توفير هذه الكمية من المياه المفقودة عن طريق إقامة سلسلة من السدود المنخفضة في مداخل خيران (ذات المساحات الكبيرة) حيث أن المفقود من المياه المخزونة في الخيران يكون أكثر من سعتها إذا قل عنق المياه بها عن ٣ أمتار.

**ثانياً : ترشيد استهلاك الموارد المائية المتاحة :** عن طريق تطوير السياسات المائية لترشيد استخدام المياه لتقليل المفقود منها بشتي الوسائل الممكنة ورفع كفاءة استخداماتها وصولاً للاستغلال الأمثل للموارد المائية وذلك من خلال إتباع عدة أساليب علي النحو التالي :

**(أ) رفع كفاءة الري الحقلّي :** أثبتت الدراسات أن تصوية الأرض يمكن أن تزيد من كفاءة الري الحقلّي من ٧٠-٧٥% واستخدام الأجهزة المتطورة للتحكم في تزويد الأقنية بمياه الري .

**(ب) رفع كفاءة وصيانة وتطوير شبكات نقل وتوزيع المياه :** بتراوح ما يفقد من نظم توزيع المياه في معظم بلدان الوطن العربي ٤٠-٥٠% من المياه المنقولة قدرها البعض الآخر بـ ٦٠% لذا فمن الضروري استخدام التكنولوجيا المتطورة لتخزين المياه ونقلها من مصادرها إلى أماكن استخدامها لتقليل الفقد. أن هذا الفقد يمكن تقليله عن طريق تغيير الأجزاء القديمة من الشبكات أو إصلاحها واستخدام وسائل التحكم المركزي في الكشف عن التسرب في الشبكة، تسجيل ضغط المياه في خطوط الشبكة لتفادي الزيادة المفاجئة التي تحدث كسر الموسير . يقدر المفقود من مياه الشرب ب ١٠-١٥% ناتج عن الاستهلاكات غير المشروعة (ريش الشوارع، ري الحدائق، غسيل السيارات) وسوء الأدوات الصحية المستخدمة وإهمال صيانتها . ويجب استخدام الأنابيب الثنائية مثل ما هو متبع في الكويت تستخدم المياه العذبة في الأغراض المنزلية وتخصص المياه غير العذبة (قليلة الملوحة ) للأغراض الصناعية والثأوية .

**(٢) تطوير نظم الري :** طرق الري المتبعة في الوطن العربي هي الري بالغمر وهي بدائية ومنخفضة الكفاءة لإهدارها كمية كبيرة من المياه وما يحدث من البخر وعليه يجب تطوير نظم الري وإتباع نظام الري بالرش أو التقيط لتوفير كميات كبيرة من المياه .

**أ. الري بالرش : وله عدة أساليب وهي :** - الرش الثابت - الرش نصف الثابت - الرش المتنقل - الرش المحوري .

**العوامل التي تجعل الري بالرش أفضل من الري بالغمر (السطحي) رغم ارتفاع تكاليف الأول هي :**

- عدم استواء التربة وقلة عمقها وقد تؤدي تسويتها إلى تدهور خصوبتها .
- شدة انحدار الأرض وسهولة انجرافها .
- ممامية التربة عالية مما يصعب رويها سطحياً .
- عدم استواء التربة والتكلفة الباهظة لتسويتها لكي تروي سطحياً .
- في حالة الأسراع بزارعة الأرض والوصول بها إلى الحدية الإنتاجية.

مميزات هذا النوع من الري . يوازن بين كمية المياه الواردة للنبات مع قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء الأسدة والكموايات بمياه الري وتوزيعها بالتساوي وعليه زيادة كفاءة استخدام المياه في الري بالرش عن الري بالغمر (السطحي) بمقدار ٧٥%.

**ب. الري بالتقيط :** استخدمه العالم العربي أين العوام منذ أكثر من ٥٠٠ عام في الأندلس بطريقة مبسطة . وحدثت ثم تطويره باستخدام مضخات وأنابيب ووحدات تقيط وتصل الكفاءة النسبية لاستخدام المياه ٨٥-٩٠% وعدم الاحتياج لتسوية الأرض أو عمليات الصرف ويؤدي إلي زيادة الإنتاجية ويستهلك طاقة أقل من الري بالرش .

**(٤) تغيير التركيب المحصولي :** دراسة الاحتياجات المائية للمحاصيل المختلفة في مراحل نموها بالأرض المختلفة، وإعادة تصميم الدورات الزراعية عن طريق مراجعة وتعديل التركيب المحصولي بشكل يتسق مع الموارد المائية المتاحة بمعنى تقليل زراعة المحاصيل عالية الاستهلاك للمياه مثل الأرز وقصب السكر واستبدالها ببدايل أقل استهلاكاً للمياه وأكثر إنتاجية مثل الذرة وبخجر السكر .

**(٥) استنباط سلالات وأصناف جديدة من المحاصيل :** عن طريق استخدام علوم وتطبيقات الهندسة الوراثية للوصول إلي :

- استنباط أصناف جديدة قصيرة العمر وعالية المحصول (مبكرة في النضج) وتُعطي نفس الكمية من المحصول يعني هذا وفرة في كمية المياه ما بين ١٥-٢٠% ومقاومة للملوحة والجفاف فهي تلائم الزراعة البعلية (المطرية). و استنباط سلالات أقل استهلاكاً في المياه وتعطي نفس الإنتاجية أو تعطي إنتاجية أكبر بنفس المقتن المائي
- استنباط سلالات أقل استهلاكاً في المياه وتعطي نفس الإنتاجية أو تعطي إنتاجية أكبر بنفس المقتن المائي.

### تتركز الجهود حالياً في مجال الهندسة الوراثية في المجالات التالية :

- دراسة طرق توريث الصفات للملوحة .
  - الاستفادة من الامكانيات المتاحة في مجال البيوتكنولوجيا الحيوية.
  - نقل صفة تحمل الملوحة إلى أصناف عالية الإنتاج .
  - التعرف على الأصول الوراثية المقاومة للملوحة .
  - تدعيم الأصول الوراثية المرتبطة بتحمل الجفاف والملوحة والحرارة العالية.
- ومن أهم الموضوعات المطروحة في هذا المجال هو استخدام ماء البحر في الري أي في المناطق الساحلية ونجاح هذه العملية يتوقف على نجاح معالجة النبات وراثياً باستخدام الهندسة الوراثية وأيضاً إجراء معاملات زراعية على كل من الأرض والنبات بهدف تخفيف أضرار الملوحة وأثبتت الدراسة إلى استخدام سماد مخلفات مزارع الدواجن بمعدل ٢% أدى إلى التغلب على مشكلة ملوحة ٣٠% من مياه البحر في حالة استعمال الأرض الجيرية والرملية . واستخدام تركيبه مشتركة من بعض الأحماض الأمينية وبتركيز ٥ أجزاء في المليون ورشها على النبات في مرحلة شدة الحساسية للملوحة (فترة الشتلات) أعطت للنبات قدرة على تحمل ملوحة تركيزات مرتفعة من مياه البحر مطروح الآن استخدام مياه البحر لتغذية دوائر التبريد في محطات توليد الكهرباء وعلى ذلك يتم توفير كميات كبيرة من المياه العذبة التي كانت تستخدم لهذا الغرض من قبل .

### ثالثاً : إضافة موارد مائية جديدة : عن طريق :

- (١) إضافة موارد مائية تقليدية (مياه سطحية - مياه جوفية) .
  - (٢) إضافة موارد مائية غير تقليدية - اصطناعية - (إعادة استخدام مياه الصرف - مياه التحلية) .
  - (٣) إضافة موارد مائية تقليدية :
- (أ) **مياه سطحية** : القدرة محدودة جداً على إضافة موارد سطحية جديدة ولكن يوجد بعض التصورات هي :
- جر الفائض المائي من بلد إلى بلد آخر أو بلدان عبر خطوط أنابيب ضخمة مثل جر الفائض اللبناني إلى دول الخليج العربي والمشروع التركي لنقل المياه إلى الأقطار العربية بالمشرق العربي بطاقة قدرها ٢,٥ مليون م<sup>٣</sup> / يوم من المياه الصالحة للشرب.
  - تحاول إسرائيل إسقاط أمطار بشكل اصطناعي (باستخدام يونيد الفضة وثاني أكسيد الكربون المجمد ومواد أخرى) ولكنها محدودة التطبيق .
  - جر جبال جليدية من المناطق القطبية وإذابتها وتخزينها أو استيراد المياه عن طريق صهريج ضخم وقطره بقطرات بحرية عبر الموانئ .
- (ب) **مياه جوفية** : عملية إضافة مصادر جديد من المياه الجوفية مكلفة وتحتاج إلى دراسات واستثمارات ويستعان بصور الأقمار الصناعية وتكنولوجيا الاستشعار عن بعد في تحديد أماكن الخزانات الجوفية وتقدير مخزونها . وللمحافظة على المياه الجوفية : يجب استخدامها في حدود السحب الآمن الذي يحافظ على الأثران المائي ويمنع تداخل مياه البحر إلى المياه الجوفية العذبة . وتطوير تكنولوجيا رفع المياه للوصول إلى المخزون العميق من المياه الجوفية وإجراء بحوث ودراسات تتناول النقاط التالية :
- المعاملات الهيدروليكية للخزان الجوفي المسامي وتحديد منسوب المياه الجوفية فيه وحساب كميات المياه المتحركة فيه .
  - الخواص الطبعية والكيمائية للطبقات الحاملة .
  - الأثران المائي للخزان الجوفي والسحب المستديم الذي يمكن استنزافه دون أحداث تأثير سلبي على كفاءته أو استغلاله الاقتصادي أو أن يؤثر على الصفات الكيمائية للمياه وصلاحياتها .
  - العوامل التي تؤثر في استغلال الخزان مثل تداخل مياه البحر المالحة بأجزاء من الخزانات الجوفية .
  - المحاصيل المنزرعة على المياه الجوفية وحساب تكاليف الري والزراعة من الناحية الاقتصادية .
  - تكاليف توصيل الكهرباء لضخ المياه من الآبار الجوفية .

- إجراء الحصر التصنيفي للأراضي القابلة للزراعة فوق الخزان الجوفي أو القريبة منه .
- الحد الأقصى للملح الاقتصادي لضخ المياه الجوفية .
- إضافة موارد مائية غير تقليدية (اصطناعية) :**

#### (أ) إعادة استخدام مياه الصرف :

وهي أما صرف زراعي أو صناعي أو صحي كل نوع يحتاج إلى ضوابط مختلفة في المعالجة والاستخدام ويراعي نقاط أساسية عند إعادة استخدام مياه الصرف هي:

- درجة الحموضة والقلوية (درجة الـ pH).
- نوع التربة من حيث القوام والنفذية .
- طريقة الري .
- نسبة الأملاح الذائبة .
- نسبة انمصاص الصوديوم .
- درجة تركيز بعض العناصر الضارة بالنبات والحيوان .
- نوع المحاصيل المرورية علي هذه المياه .

بدأت دول كثيرة من العالم بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي والصناعي والزراعي حيث أن إعادة استخدام هذه المياه يحقق فائدة مزدوجة : من منظور البيئة (الحماية) ومن منظور اقتصادي إضافة موارد مائية جديدة .

**\* مياه الصرف الزراعي :** يمكن إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي مباشرة أو خلطها بمياه عذبة بنسب مختلفة للوصول إلى درجة ملوحة لا تتعدى ٢٥٠٠ جزء من المليون . ويراعي عند استخدام هذه المياه العوامل المرتبطة بالتربة وأنواع المحاصيل المختلفة ويراعي أيضاً أن مياه الصرف الزراعي (عذبة أو غير عذبة) لأنها تؤدي في النهاية إلى تراكم الأملاح في التربة بمكوناتها وتدهور إنتاجيتها .

**\* مياه الصرف الصناعي :** تحتوي مياه الصرف الصناعي على ملوثات عضوية وغير عضوية ويشير الجدول رقم (٤-١) إلى مصادر للعناصر الدقيقة والمعادن الثقيلة في النفايات الصناعية السائلة. وبالإضافة لما تحتويه مياه الصرف الصناعي . علي الملوثات العضوية وغير العضوية تحتوي أيضاً علي نسبة من الإحماض والزيوت والشحوم التي لابد من التخلص منها قبل إعادة استخدامها . أما المياه المستخدمة في التبريد في الصناعة والناجمة عن تشغيل محطات توليد الكهرباء فإن هذه المياه خالية من الملوثات العضوية وغير العضوية ولكنها مرتفعة الحرارة ولحل هذه المشكلة توضع بعض التوائق في مسار هذه المياه لإطالة فترة وصولها إلى نقطة استخدامها حتى تنخفض درجة حرارتها .

**\* مياه الصرف الصحي :** مع تزايد استهلاك المياه تتفاقم مشكلة الصرف الصحي . أوضحت الدراسات أنلقاء مياه الصرف الصحي دون معالجة ميكانيكية لفصل المواد العالقة أو معالجة بيولوجية لأكسدة المواد الذائبة والعالقة غير القابلة للترسيب في المجاري المائية يؤدي إلى نفاذ الأكسجين الذائب في الماء والقضاء علي الثروة السمكية وتلوث مياهها وبذلك لا يمكن إعادة استخدامها . ومن الملاحظ إجراء معالجة أولية فقط علي مياه الصرف الصحي وعلى ذلك فيوجد بها بكتريا وفيرسات وغيرها من الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض ولذلك لابد من إجراء معالجات ابتدائية وثانوية لضمان خلوها من أي مسببات مرضية للكائنات الحية أو أضرار التربة والنبات .

#### المعالجات المختلفة لمياه الصرف الصحي :

- (أ) الطرق الابتدائية: ١- التنضية الأولية . ٢- أحواض الترسيب الابتدائي . ٣- معالجة أولية .
- (ب) الطرق الثانوية: ١- برك الأكسدة الطبيعية . ٢- الحمام المنشطة . ٣- الترشيح البيولوجي .
- (ج) عمليات المعالجة الفيزيائية والكيميائية والحيوية .

**جدول يوضح مصادر العناصر الدقيقة والمعادن الثقيلة في النفايات الصناعية السائلة**

اسم الصناعة	الكاديوم	الزئبق	النحاس	الرصاص	الزئبق
التعدين	×	×	×	×	×
البويات والأصبغ	×	×	×	×	×
المبيدات		×		×	
الطلاء بالكهرباء	×	×	×		×
الكيمويات		×	×		
المطاط والبلاستيك	×				
البطاريات	×		×		
النسيج		×		×	
البترول				×	
الورق		×			
المداخن	×				
الدواء		×			

المصدر : محمد صابر محمد، إعادة استخدام المياه، المؤتمر القومي حول البحث العلمي والمياه، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، القاهرة - سبتمبر ١٩٩٠، ص ٢٣.

تعتبر برك الأكسدة الطبيعية من أهم الأدوات الفعالة في معالجة مياه الصرف الصحي وتخفيض حجم المخاطر الصحية الناتجة عن استخدامها في حالتها الخام في الزراعة والري وتعطي مياه عذبة الرائحة وخالية من الفيروسات والبكتيريا وغنية بالمواد المغذية للاستخدام الزراعي .

#### **والبدايل المستخدمة لتداول مياه الصرف الصحي المعالجة هي :**

- خلط مياه الصرف الصحي المعالجة علي المصارف الزراعية ولذا يندر وجود مياه صرف زراعي خالصة والخطورة خلط مياه الصرف الصحي غير المعالجة أو المعالجة جزئيا وهذا أمر شديد الخطورة علي البيئة والصحة العامة وأيضا التخلص منها دون الاستفادة منها تبديد للموارد المائية حيث أنها تحتوي علي عناصر غذائية صالحة ومناسبة في الزراعة .
- صرف المياه المعالجة علي المسطحات المائية لا يصلح إلا للمناطق علي السواحل .
- إعادة استخدامها في ري المناطق المستصلحة .

#### **والبعض يضيف بدائل أخرى للاستخدام مثل :**

- تغذية الخزانات الجوفية .
  - إنتاج الطحالب لتغذية الحيوان والدواجن .
  - أغراض ثانوية غسيل الشوارع وري الحدائق العامة .
  - الأغراض الصناعية كمياه التبريد .
  - أغراض ترفيهية إنشاء بحيرات صناعية .
- يمكن أن تستقر مياه الصرف الصحي للمعاد استخدامها في ري الأراضي الزراعية من خزانات المياه الجوفية المستخدمة في الشرب واحتمال احتواء هذه المياه علي العناصر الكيميائية الضارة أو السامة ويزداد هذا الاحتمال عندما تكون مياه الصرف الصحي مخلوطة مع مياه صرف صناعي .
- بدتخلية المياه :** ويمكن تقسيم طرق تخلية المياه إلي ثلاثة أقسام رئيسية يندرج تحتها ١٣ طريقة:

#### **(١) التخلية باستخدام الأغشية (التخلية الغشائية):**

- التناضح العكس .
- الفرز الغشائي الكهربائي (الديلزة) .
- الفرز الغشائي الإجهادي .
- التناضح .

#### **(٢) التخلية باستخدام التقطير / التبخير (التخلية التقطيرية / التبخيرية):**

- التقطير الومضي متعدد المراحل .
- التقطير باستخدام المبخرات ذات المواسير الرأسية .
- التقطير باستخدام المبخرات متعددة التأثيرات .

- التقطير بضغوط البخار . - التقطير الشمسي .
- التقطير باستخدام المبخرات متعددة التأثيرات .

## (٢) التحلية باستخدام التجميد (التحلية التجميدية) :

- التجميد تحت ضغط منخفض . - التجميد بالتبريد الثانوي .
- التجميد التصليبي (الحرج) . - التجميد (التكوين المائي) .

## ويمكن إيجاز الطرق الصناعية لتحلية المياه في طريقتين أساسيتين :

(أ) التبخير الومضي ذو المراحل المتعددة . stage flash (MSF) Malti

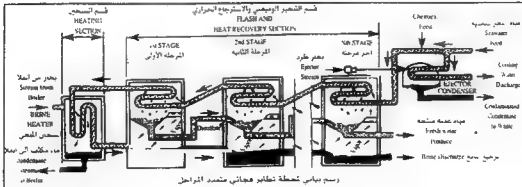
(ب) التناضح العكسي reverse osmosis (RO)

(أ) **التبخير الومضي متعدد المراحل** : من أكثر الطرق انتشاراً وتعتمد فكرة هذه الطريقة على تليء الماء يغلي عند درجات حرارة أقل كلما استمر تعرضه لضغوط منخفضة . وصف الطريقة : يسخن ماء البحر ثم يدخل حجرة الضغط ويحدث له غليان (أو ما يعرف بالوميض flash) ويتحول إلى بخار وتسبب عملية التبخير خفض حرارة الكمية الباقية من الماء المالح حيث يدفع إلى غرفة ثانية ذات ضغط أقل من الأولى فإن كميات أخرى توميض إلى بخار وتقل حرارة الماء المتبقي من الماء المالح إلى غرفة ثالثة ورابعة \* وهنا يتم عمل تكثيف البخار الناشئ من عملية الوميض للحصول على الماء العذب من خلال ملاصقة للمبادل الحراري الذي يمر في داخله الماء المالح قبل دخوله لغرفة التسخين وبالتالي يتم استرجاع جزء من الطاقة المستخدمة من خلال الحرارة التي تنزع من البخار عند تكثيفه وتحويله إلى ماء عذب وتنتقل هذه الحرارة خلال المبادل الحراري لماء البحر بدلاؤه وتكسبه جزءا من الحرارة اللازمة لغيلائه .

(ب) **التناضح العكسي** : أساس الطريقة ما يعرف بالاسموزية أو التناضح (osmosis)، عند وجود غشاء شبه منفذ (semi - permeable membrane) بين محلول ماء مالح وماء عذب فإن المياه العذبة تنتقل عبر الغشاء إلى المحلول الملحي وتعمل على تخفيفه حتى يتساوى التركيز في المحلولين وهذه القوة التي تسير المياه من الجانب المخفف إلى الجانب الأكثر تركيزاً تسمى بالضغط الاسموزي أو التناضحي ( osmotic pressure).

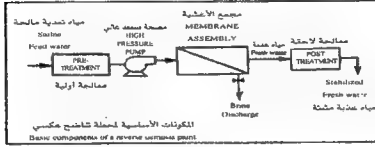
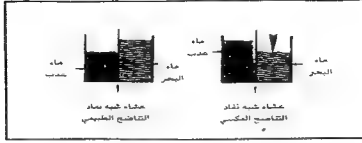
وفكرة التناضح العكسي تبني على عكس اتجاه السريان وهو : تعرض المحلول الأكثر تركيزاً إلى ضغط أعلى من ضغطه التناضحي فينتقل الماء العذب عبر الغشاء المنفذ من المحلول الأكثر تركيزاً (المياه المالحة) إلى المحلول الأقل تركيزاً (الماء العذب) تارك خلفه مياه مالحة ذات تركيز أكبر . العالم العربي (البيروني) أول من فكر في استخدام الأغشية شبه المنفذة للحصول على مياه عذبة من الماء المالح . والمواد المستخدمة في هذه الأغشية هي خلاص السيليلوز ( cellulose acetate ) ، عديد الأميد (poly amide) وتعالج معالجة خاصة بحيث تطرد الملح وفي نفس الوقت تسمح بمرور المياه من المسام بمعدلات معقولة لتحلية المياه باستخدام الطاقة النووية (التحلية النووية) : المفاعل النووي لتحلية مياه البحر (BN-350) وهو مفاعل مولود سريع (FBR) مقام في شيفشينكو بالاتحاد السوفيتي السابق ويعمل منذ عام ١٩٧٣ وهو ثنائي الغرض (ينتج كهرباء وحرارة ) ينتج من الكهرباء ١.٢٥ ميغاولت ومن الحرارة ما يغذي نظام تحلية ينتج مائة ألف م<sup>٣</sup> / يوم من مياه الشرب .

## محطة تحلية بالتبخير الومضي متعدد المراحل



المصدر : صادق إبراهيم ، تقنيات تحلية المياه وأهميتها في الكويت ، علوم التكنولوجيا ، العدد ٨ - مارس ١٩٩٤ ، ص ٤٤

## محطة تحلية بالتناضح العكسي



المصدر : صادق إبراهيم ، المرجع السابق من ص ٤٣ : ٤٥ .

تجري دراسة جنوبي اقتصادية لإمكان استخدام المفاعلات النووية لتحلية مياه البحر لبلدان شمال إفريقيا (مصر، ليبيا، تونس، الجزائر والمغرب) بهدف إنشاء خمس محطات لتحلية مياه البحر بالطاقة النووية في البلدان المعنية . وقد بدأت السعودية في إجراء دراسة مماثلة لمنطقة الخليج العربي بالاستعانة بالمساعدة الفنية للوكالة الدولية للطاقة الذرية ( ) .

**تحلية المياه في المنطقة العربية :** إن يتأتى زيادة الموارد المائية في المنطقة العربية عن طريق مياه الأنهار والأمطار لأن هذه الموارد تعتمد على عوامل جغرافية لا يمكن التحكم فيها وعلى ذلك تم التوجه إلى تحلية مياه البحر والمحيطات حيث تقع معظم البلدان العربية على البحرين الأحمر والأبيض والمحيطين الهندي والأطلسي وتمتد شواطئها مسافات شاسعة بطول هذه المسطحات المائية وإن مياه البحار والمحيطات مصدر غير قابل للنفاذ . وأن حوالي ٦٥% من الطاقة الإنتاجية الإجمالية العالمية لوحدات التحلية موجود في المنطقة العربية كما في الشكل التالي وذلك من خلال وجود ٥٠% من وحدات التحلية في العالم في الدول العربية وأن السعودية تحتل المركز الأول بنسبة ٢٦.٨% وأمريكا المركز الثاني بنسبة ١٢% والكويت المركز الثالث بنسبة ١٠.٥% ، والإمارات العربية المتحدة المركز الرابع بنسبة ١٠% والجمهورية الليبية المركز الخامس بنسبة ٤.٧% كما هو واضح في الجدول الذي يقارن بين إجمالي الطاقة الإنتاجية في البلدان العربية مجتمعاً والطاقة الإنتاجية الإجمالية العالمية والمقارنة تشمل على الطاقات الانتاجية لطرق التحلية المختلفة وعدد الوحدات من كل طريقة، بينما يتضمن جدول الطاقة الإنتاجية للتحلية وعدد الوحدات لكل دولة من الدول العربية .

**المحددات المختلفة للبدائل المطروحة :** وتختصر المحددات المختلفة للبدائل الثلاثة المطروحة سابقاً في الآتي :

- (١) المحدد البيئي .
- (٢) المحدد التكنولوجي .
- (٣) المحدد الاقتصادي .
- (٤) المحدد السياسي والقانوني .
- (٥) المحدد الاجتماعي .

### المحددات المختلفة للبدائل الأول (تسمية الموارد المائية المتاحة) :

محدد تكنولوجي : القدرات التكنولوجية الذاتية والخبرات المتوفرة .

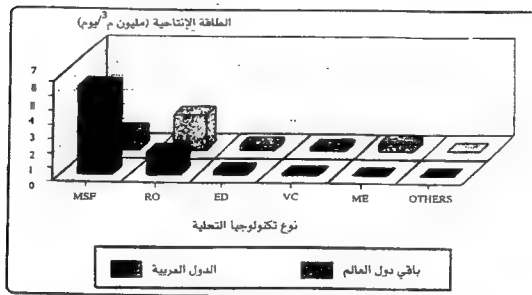
محدد اقتصادي : التكلفة الاستثمارية المطلوبة .

محدد بيئي : الظروف المناخية والجيولوجية للموقع، التأثير في الأنماط المعيشية السائدة



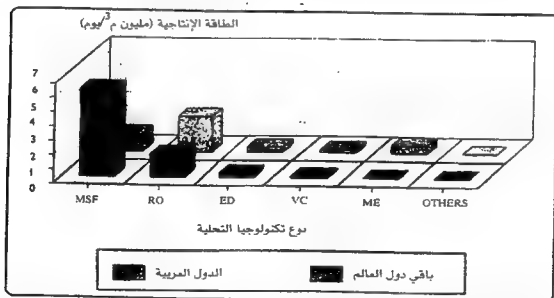
محدد سياسي وقانوني : في حالة الأنهار المشتركة، ومدى الاستقرار السياسي للبلد المعني، والقواعد القانونية الدولية والأعراف المنظمة لاستخدام المجاري المائية المشتركة .  
**المحددات المختلفة للبديل الثاني (ترشيد استهلاك الموارد المائية المتاحة).**  
 محدد اجتماعي : أنماط الاستهلاك .  
 محدد اقتصادي : التكلفة والعائد.

شكل يوضح الطاقة الإنتاجية العالمية لوحدات التحلية والطاقة الإنتاجية الموجودة في المنطقة العربية



المصدر : Klaus wangnick, (1992 IDA worldwide Desalination Inventory, wangnick :

شكل يوضح نسبة تكنولوجيا MSF & RO في الوطن العربي إلى إجمالي الطاقة الإنتاجية العالمية في نهاية عام ١٩٩١



المصدر : Klaus wangnick, (1992 IDA world wide desalination inventory, wangnick carsulting, rept 12, April 1992.)

جدول يوضح مقارنة بين الطاقة الإنتاجية الإجمالية للتحلية وعدد الوحدات في البلدان العربية والعالم في نهاية عام ١٩٩١

الطريقة Process	عدد الوحدات		الطاقة الإنتاجية (م <sup>٣</sup> /يوم)	
	المجم	الدول العربية	المجم	%
MSF-	١.٦٣	٥٧٩	٧.٤٤٢.٢٩٦	(٥٦)
RO -	٤١٥٧	١٥٥٧	٤.١١٣.٠١٥	(٣١)
ED -	١.٣٢	٥١٣	١٧٧.١٧٤	(٥)
ME -	٥٨١	١٢٩	١١٧.٧١٣	(٤.٦)
VC -	٥٨٩	٢١٤	٣١٨.١٧٤	(٢.٨)
OTHER -	١١٤	٥٨	٧٧.٥٢٥	(٠.٦)
إجمالي	٧٥٣٦	٣.٥٠	١٣.٢٩٦.٥٩٧	(١٠٠)
MSF-			التطوير القومسي متعدد المراحل	
RO -			قتلحاح المكسي	
ED -			قمر الكبريتي	
ME -			التطوير متعدد التكنولوجيات	
VC -			إعادة ضغط البخار	
OTHER -			طرق أخرى مهنحة	

المصدر : Klaus wangnick, (1992 IDA worldwide Desaliation Inventory; ,wangnick consulting Rept. 12, April 1992

جدول يوضح الطاقة الإنتاجية للتحلية وعدد الوحدات في الدول العربية في نهاية عام ١٩٩١

الدولة	الطاقة الإنتاجية م <sup>٣</sup> /يوم	النسب المئوية (%) من الإجمالي العالمي	عدد الوحدات
السعودية	٣.٥٦٨.٨٦٨	٢٦.٨٤	١٤١٧
الكويت	١.٣٩٠.٢٣٨	١٠.٤٦	١٣٣
الإمارات	١.٣٣٢.٤٧٧	١٠.٠٧	٢٩٠
ليبيا	٦١٩.٣٥٤	٤.٦٦	٣٨٦
العراق	٣٢٣.٩٢٥	٢.٤٤	١٩٨
قطر	٣.٨٠.٦١١	٢.٣٢	٥٩
البحرين	٢٧٥.٧١٧	٢.٠٧	١٢٦
عمان	١٨٦.٧٤١	١.٤٠	٧٩
الجزائر	١٧٦.٠٨٦	١.٣٢	١٢٣
مصر	٦٧.٧٢٨	٠.٥١	١١٠
تونس	٢٢.٨٧٠	٠.١٧	٣٩
المغرب	٩.٤٢٤	٠.٠٧	٢٣
الأردن	٨.٤٤٥	٠.٠٦	١٣
اليمن	٦.١٠٤	٠.٠٥	٢٤
سوريا	٥.٧٤٣	٠.٠٤	٧
لبنان	٤.٩٩١	٠.٠٣	١٠
موريتانيا	٤.٦٥٤	٠.٠٣	٥
السودان	١.٠٧٦	٠.٠١	٤
جيبوتي	٤.٥	٠.٠٠٣	٣
الصومال	٢٨٨	٠.٠٠٢	١
الإجمالي	٨.٣١٣.٤٩٥	%١٢.٥٠	٣.٥٠

Klaus wangnick, (1992 ID worldwide Desaliation Inventory; ,wangnick consulting Rept. 12, April 1992

محدد تكنولوجياي : المفقود من الشبكات، ونوعيات معينة من المحابس والحنفيات .

محدد بيئي : الارتباط بالبيئة المحلية والمناخ والمعدات الملائمة .

### المحددات المختلفة للبدليل الثالث (إضافة موارد مائية جديدة) .

محدد اقتصادي : التكلفة الاقتصادية للوحدة الجديدة المضافة من المياه .

محدد تكنولوجياي : مدى توفر التكنولوجيا الملائمة والخبرات الوطنية .

محدد سياسي وقانوني : نوعية التكنولوجيا المطلوبة والقواعد السياسية والقانونية المفروضة .

محدد بيئي : انعكاسات التكنولوجيا المستخدمة علي البيئة والصحة العامة .

محدد اجتماعي : مدى القبول العام للنوعيات الحديثة من التكنولوجيا ذات الآثار الجانبية الخطرة .

**(أ) إعادة استخدام مياه الصرف :** نجاح إعادة استخدام المياه يتوقف على معايير وضوابط زراعية وبيئية مرتبطة بنوعية المياه المتخلفة عن الاستخدام من حيث أن هذه المياه صرف زراعي أو صناعي أو صحي ومرتبطة بالفرض من استخدامها الذي يحمي البيئة والأفراد ومراعاة المحددات التكنولوجية الحاكمة في إطار اقتصادي مجدي ولا تغفل في متابعة الآثار البيئية لإعادة استخدام المياه على مختلف مكونات النظام البيئي من خلال وضع برامج متكاملة النظام للرصد البيئي للمعايير الزراعية . يوضح جدول مجموعة المحددات الرئيسية التي تحكم أماكن إعادة استخدام مياه الصرف في الري . يوضح جدول النسب التي يجب ألا تتجاوزها تركيزات العناصر النادرة في المياه المزعم إعادة استخدامها في نظم الري المختلفة سواء بالنسبة لمياه الصرف الصحي (المجاري) ومياه الصرف الصناعي (النفايات الصناعية السائلة) .

#### **أهم العوامل التي تؤدي إلى نجاح إعادة استخدام مياه الصرف في الزراعة :**

- ١- العناية بالعمليات الزراعية مثل التسميد لخفض التأثير السلبي لمكونات الماء وحماية الذبات .
  - ٢- استخدام الأسلوب الأمثل في الري .
  - ٣- درجة تركيز أيون الإيدروجين للتربة .
  - ٤- تقييم تركيز العناصر الكبرى في المياه .
  - ٥- خلط المياه المزعم إعادة استخدامها لتحسين نوعيتها .
  - ٦- غسل الأرض لإزالة ملوحة التربة .
  - ٧- وجود شبكة صرف زراعي كاملة وحيدة .
  - ٨- اختيار المحصول المناسب لنوعية المياه المستخدمة .
  - ٩- معالجة المياه وإزالة الأيونات السامة بها قبل استخدامها .
- تشكل المعايير البيئية أهم من غيرها من المعايير والمحددات التي تؤثر في نجاح عملية إعادة استخدام مياه الصرف في الري والزراعة وتشمل تلك المحددات على عدة عناصر أهمها :

**جدول يوضح محددات إعادة استخدام مياه الصرف في الري**

المدى	العامل المحدد
	(١) الملوحة :
٣.٠٠-٠.٧٥	درجة التوصيل الكهربائي (ملليموز سم)
	(٢) النفاذية
٩.٠٠-٦.٠	نسبة ادمصاص الصوديوم
	(٣) تأثير الأيونات السامة
	أ- ري بالغمر
٩.٠-٣.٠	الصوديوم (نسبة الصوديوم الممغنص)
١٠.٠-٤.٠	الكلوريد (مليمكافى / لتر)
٣٥٥-١٤٢	(جزء في المليون)
٢.٠-٠.٥	البورون (جزء في المليون)
	ب- ري بالرش
٣.٠	الصوديوم (مليمكافى / لتر)
٦٩	(جزء في المليون)
٣.٠	الكلوريد (مليمكافى / لتر)
١.٦	(جزء في المليون)
	(٤) محددات أخرى
٣.٠-٥	الأمونيا والنترات (جزء في المليون)
	بيكربونات (ري بالرش)
٨.٥-١.٥	(مليمكافى / لتر)
٥٢.٠-٩.٠	(جزء في المليون)
٨.٤-٦.٥	الأس الإيدروجيني (رقم ق - يد -)

جدول يوضح النسب التي لا تتجاوزها تراكيزات العناصر النادرة في مياه الصرف الصحي أو الصناعي المعاد استخدامها في نظم الري المختلفة

العنصر	الري المستمر	استهلاك ٣م <sup>٣</sup> /سنة	استهلاك ٢٠٠٥م <sup>٣</sup> /سنة
الألمنيوم	٥	٢٠	٨
الزئبق	٠.١	٢	٨
البورون	٠.٧٥	١٠-١	٢
الكاديوم	٠.٠١	٠.٠٥	٠.٠٢
الكروم	٠.١	١	٠.٠٤
الكوبالت	٠.٠٥	٥	٢
النحاس	٠.٢	٥	٢
الفلورين	٢	١٥	٦
الحديد	٥	٢٠	٨
الرصاص	٥	١٠	٤
المنجنيز	٠.٢	١٠	٤
لانيوبيوم	٠.٠١	٠.٠٥	٠.٠٨
السلينيوم	٠.٠١	٠.٠٢	٠.٠٢
النيكل	٠.٠٢	٤٠	٠.٠٨
الزنك	٢	١٠	٤

- كل النسب السابقة مقدرة على أساس جزء في المليون (PPM)

- ١- مدى انتشار الميكروبات المرضية بين الكائنات الحية .
- ٢- تلوث المياه الجوفية بالمواد السامة والكيميائية التي توجد في مياه الصرف .
- ٣- تكاثر الحشرات المسببة للأمراض .
- ٤- مدى جودة المحاصيل المنتجة في المياه المعاد استخدامها .

#### بـدتحلية المياه :

محدد بيئي : مرتبط بالتأثير الحراري الناتج من حرارة عوادم الإنتاج من محطة التحلية وتركيز الأملاح بها وتأثيرها على الأحياء المائية .

محدد اقتصادي : يرتبط بتكلفة إنتاج الوحدة من المياه المعالجة .

محدد اجتماعي : مرتبط بظروف البلد ومدى توافر المياه العذبة وحجم المعجز المائي ومدى توافر بدائل أخرى .

محدد سياسي : يرتبط ببعض التكنولوجيات كاستخدام الطاقة النووية في محطات التحلية

**تقييم البدائل في إطار المحددات المختلفة :** من الصعوبة تغليب بديل على بديل . تشابه حزمة من المحددات في كل بديل وتختلف تبعاً لظروف وإمكانات كل بلد وعلى ذلك يجب وضع استراتيجية متكاملة تأخذ في اعتبارها كل البدائل المتاحة والميزة النسبية لكل بديل بهدف تنمية وترشيد استخدامات موارد مائية مع الأخذ في الاعتبار التكامل بين كل الموارد .

#### سيناريوهات المياه في ظل التسوية (الصراع / التعاون) :

**يوجد ثلاثة مسارات مائية مستقبلية وهي عبارة عن مشروعات :**

(١) المشروع العربي .

(٢) المشروع التركي .

(٣) المشروع الإسرائيلي .

وتتوقف درجة الهيمنة لأي من هذه المشروعات على نوع ودرجة التفاعل في إطار الجدية العربية / الشرق أوسطية، فكلما زاد ثقل النظام العربي في مواجهة النظام الشرق أوسطي زادت هيمنة المشروع العربي، بينما في حالة زيادة ثقل النظام الشرق أوسطي في مواجهة النظام العربي فإن المشروعين التركي والإسرائيلي تزداد درجة هيمنتها .

**(١) المشروع المائي العربي :** يهدف إلى تحقيق الأمن المائي العربي الحالي والمستقبلي على المستوى القطري والمستوي العربي الشامل وذلك عبر خلق ودعم آليات ملائمة لتحقيق هذا الهدف الشامل وتحقيق

الطموحات العربية في مجالات التنمية والمجالات السياسية الاستراتيجية، وترتكز الاستراتيجية المطلوبة على دعامتين رئيسيتين :

الأولى : التمسك بالحقوق العربية المائية في مواجهة أي أطراف تنتقص من هذه الحقوق.  
الثانية : تنمية الموارد المتاحة على المستوى القطري والمستوي الشامل إلى حدها الأقصى مع تبيير موارد جديدة كلما أمكن ذلك.

والآليات المقترحة تتمثل في إنشاء شبكة إقليمية تضم الإقطار العربية والمنظمات الإقليمية والصناديق العربية مع إقامة المناخ الملائم للمشاركة الفعالة من قبل المنظمات الدولة المتخصصة ، تعمل هذه الشبكة تحت مظلة جامعة الدول العربية ومنظماتها ومراكزها المتخصصة وفي إطار تلك الشبكة الإقليمية تتم إتاحة حرية الحركة للأجهزة القطرية والأجهزة الأخرى التي تعني بحوض نهر معين ، كما تقوم الشبكة بدعم هذه الأجهزة بالخبرة المياه واستخداماتها الحالية والمستقبلية في الوطن العربي مع وضع الأسلوب المناسب للتحديث الدائم لهذه القاعدة المعلوماتية . ويتاح في إطار المشروع العربي المائي إنجاز مشروعات التطوير والتنمية الجاري تنفيذها أو المزمع تنفيذها في الأجل القصير والتي تنقسم إلى ما يلي :

(أ) مشروعات إقامة السدود على الأنهار دائمة الجريان .

(ب) مشروعات نقل المياه وخصوصا في منطقة المغرب العربي .

(ج) مشروعات تقليل مخفوذات المسطحات المائية الواسعة .

(د) تحسين كفاءة شبكات الري واستخدام المياه .

(هـ) استعمال مياه الصرف الزراعي والمياه المالحة .

(و) معالجة مياه الصرف وإعادة استخدامها .

(ز) تحلية المياه المالحة بمختلف الطرق .

(٢) **المشروع المائي التركي** : وهو المشروع الأكثر قبولا لدى الأطراف الدولية وقد علق الرئيس الأمريكي ريتشارد نيكسون (علينا أن نشجع تركيا لاستغلال مميزاتنا التاريخية والحضارية لكي تلعب دور أكبر سياسيا واقتصاديا في الشرق الأوسط وإذا أمكن حل مشكلة الصراع العربي الإسرائيلي فإن مشكلة المياه سوف تكون أهم مشكلة في المنطقة ونظرا لأن تركيا دولة لديها مصادر غنية بالمياه فإنه يمكنها الإسهام في حل مشكلة المياه عن طريق امداد إسرائيل وسوريا والدول الأخرى المحتاجة إلى المياه في المنطقة بمصادر المياه عن طريق ماسير ضخمة وتساعدنا أمريكا في هذا الشأن) وفي حديث لشمعون بريز وزير الخارجية الإسرائيلي عام ١٩٩١ (إن المعادلة التي سوف تحكم الشرق الأوسط الجديد سوف تكون عناصرها كما يلي : النفط السعودي + الأيدي العاملة المصرية + المياه التركية + العقول الإسرائيلية) مشروع أنابيب السلام التركي ومحطات التحلية النووية ممكن أن تكون مجال للاهتمام .

**وينطوي المشروع التركي الشامل على مشروعين رئيسيين :**

الأول : مشروع جنوب شرق الأناضول الكبير GAP .

الثاني : مشروع أنابيب السلام التركي .

وتتمثل فكرة مشروع أنابيب السلام التركي في استخدام فائض مياه نهري سيحان وجيحان اللذين ينبعان ويصبان بالكامل داخل الأراضي التركية بضخه إلى بلدان الشرق الأوسط الفقيرة مائيا حيث يبلغ متوسط التصرف اليومي للنهرين ٣٩.١٧ مليون م<sup>٣</sup> مياه تستخدم تركيا فيها ٢٣.٠٧ مليون م<sup>٣</sup> والباقي ١٦.١ مليون م<sup>٣</sup> يصب في البحر الأبيض المتوسط ويشير مكتب الخبرة الأمريكي إلى اتجاهات توزيع هذا الفائض وذلك عبر مسارين يوضحهما الجدولان التاليان تبلغ مسافة الأنابيب العربي ٢٧٠٠ كم يقطر ٣-٤ م وتبلغ التكلفة المقدرة له ٨.٥ مليار دولار بأسعار ١٩٨٠ يستفيد منه من ٨-٩ ملايين نسمة على أساس ٤٠٠ لتر / فرد/يوم ويحتاج الأنابيب العربي لمحطات رفع تعمل بالطاقة الكهربائية وتبلغ تكلفة المتر ٣.٨٤ دولار/م<sup>٣</sup> ويبلغ مسافة الأنابيب الخليجي ٣٩٠٠ كم وتبلغ التكلفة المقدرة لإتمامه ١٢.٥ مليار دولار ويخطط أن يستفيد منه من ٦-٧ ملايين نسمة وتبلغ تكلفة المتر المكعب في الأنابيب الخليجي ١٠.٧ دولار / م<sup>٣</sup> . ويقترح تمويل المشروع من البنك الدولي لإنشاء والتعمير وبناء التنمية الإسلامي والمؤسسات الخاصة وتحمل الأطراف المنتفعة تكاليف الصيانة وذلك في إطار حدودها الإقليمية .

يكتفي بالخط العربي من الأنابيب على أن تذهب مياهه إلى كل من إسرائيل والأردن وعلى ذلك يصبح لكل من الأردن وسوريا مئذ في مقابل إسرائيل حيث يكونان في أعلى الأنبوب مع تشكيل لجنة عربية - إسرائيلية - تركية لإدارة الخط.

**جدول يوضح توزيع الأنابيب العربي**

الموقع المستفيد	م <sup>٣</sup> /يوم
سوريا	١١٠٠
الأردن	٦٠٠
السعودية	١٥٠٠
تركيا	٣٠٠
	٣٥٠٠

**جدول يوضح توزيع الأنابيب الخليجي**

الموقع المستفيد	م <sup>٣</sup> /يوم
الكويت	٦٠٠
السعودية	٨٠٠
البحرين	٢٠٠
قطر	١٠٠
الإمارات	٦٠٠
عمان	٢٠٠
	٢٥٠٠

المصدر: Brown & Root International, INC., Preliminary Studies in Cem Dura (Turkey-Panama Pipeline), in Joyce Starr, Op. Cit. pp 123-124.

(٢) **المشروع المائي الإسرائيلي** : ويرتكز هذا المشروع على إغناء إسرائيلي صاعقة البروفيسور الإسرائيلي جديعون فيشازون "أن البنية المائية السطحي منها والجوفي في الشرق الأوسط غير متواصلة"، ويميل الإسرائيليون إلى الربط بين تحقيق السلام ولإنهاء حالة الحرب بينهم وبين الأطراف العربية من جهة وأقرار مشروعهم المائي من جهة أخرى . وجود نقص في المياه لدى الدول العربية وإسرائيل معا مما يطرأ ضرورة تعاونهما لزيادة الموارد بدلا من التركيز على حقوق الفلسطينيين والمورين وغيرهم في مصادر المياه الموجودة.

#### **وتمثل أركان المشروع الإسرائيلي في الآتي :**

- تزويد الضفة الغربية وقطاع غزة بالمياه من مصادر خارجية النيل أو اليرموك أو اللبثاني أو جميعها كمصدر رئيسي خارجي .
- نقل مياه النيل إلى شمال النقب بكميات تقدر ٠.٥% من الاستهلاك المصري، كما أن هناك مشروع مصري حاليا لتزويد سيناء بالمياه يمكن مده .
- مشروع أردني إسرائيلي مشترك لاستغلال نهر اليرموك وذلك بتخزين مياه السيول الشتوية لنهر اليرموك في بحيرة طبرية الواقعة داخل حدود إسرائيل .
- مشروعات مع لبنان تتضمن الاستغلال الكهربائي لنهر الحاصباني ونقل مياه اللبثاني إلى إسرائيل واستغلاله كهربيا .
- هيئة مائية مشتركة أردنية إسرائيلية للتنمية المشتركة واقتسام موارد المياه ويحتوي المشروع الإسرائيلي المطروح على كم كبير من المزايع للكاذبة:
  - يلقي بعيب المشكلة المائية للضفة الغربية وقطاع غزة على عاتق الدول العربية المجاورة وتتقاضى عمدا عن استنزاف إسرائيل القائم والمستمر لموارد للضفة الغربية وغزه .
  - يزعم أن مصر لديها فوائض مائية مرتفعة تضع في البحر المتوسط ترجع إلى ثلاثة أسباب رئيسية : (أ) الحاجة إلى المحافظة على التوازن الملحي في الدلتا وذلك بالتخلص من الأملاح في شكل ملح مذاب في المياه .

(ب) أن هناك اتصال بين مياه البحر المالحة والمياه الجوفية الموجودة تحت الدلتا ونقل مياه الخزان الجوفي بالاتجاه شمالاً لإعانة مياه البحر المالحة (نحو ٠.٥ مليار م<sup>٣</sup> / سنة) .  
(ج) لو لم يترك جزء من مياه فرع رشيد ليذهب إلى البحر فهذا من شأنه أن يدفعها للإرتداد إلى الدلتا وأحداث آثار تدميريه .

بالإضافة إلى ما سبق تجاوز المشروع الإسرائيلي كون مصر دولة من دول حوض النيل ملزمة بالآتائي بأي تصرفات تؤدي إلى الأضرار بسائر دول الحوض وأن مصر تلتزم بقواعد القانون الدولي التي لا تسمح بهذا التصرف .

• يدعو المشروع إلى استغلال أردني- إسرائيلي مشترك لنهر اليرموك (يتجاوز عن سوريا) على أن يتم التخزين في بحيرة طبريا الواقعة بالكامل تحت السيطرة الإسرائيلية.

• يرمي المشروع إلى تغطية الاغصاب الإسرائيلي للمياه اللبنانية بجعل ما تم بالفعل عملاً شرعياً.  
**المشاهد الاحتمالية لمستقبل المياه في الشرق الأوسط :** يمثل في الثانية (صراع / تعاون) المنبقة في الثانية (حرب/ سلام) وقبل الشروع في بناء السيناريوهات يكون في السيفد إلقاء الضوء على احتمال الحرب ونوع الحرب المحتملة وتوازن القوى والجهات المحتملة. الجدول التالي يوضح للجهات المحتملة تتوقف على من يدير الحرب فإذا كانت إسرائيل فالجهة المنتظرة هي حوض الأردن وروافده مما يعني مواجهه مباشرة بين الأطراف العربية بالحوض وبين إسرائيل. وإذا كانت تركيا فالجهة المحتملة هي جبهة سورية - عراقية في مواجهة تركية أما إذا كانت أثيوبيا فالجهة هي جبهة مصرية- سودانية في مواجهة أثيوبيا ويمكن استبعاد واحتمال الحرب على جبهة الفرات أو جبهة حوض النيل بالنسبة لجبهة الفرات فإن انهماك تركيا في شئونها الداخلية ومعاناة العراق من آثار الحرب واهتمام سوريا على الجبهة الإسرائيلية يحول دون تحول النزاع إلى صراع مسلح أما بالنسبة لجبهة حوض النيل فليس لأثيوبيا وغيرها من سائر دول الحوض قدره تطوير نزاع مسلح في مواجهة مصر أو جبهة مصرية - سودانية إلا إذا كانت مدعومة من قوى كبرى في العالم أو إسرائيل. أما الحرب المحتملة أن تكون محدودة النطاق في أهدافها وإطارها المكاني ومداها الزمني ويرجع ذلك إلى الأحوال الدولية الراهنة فلا بد من التفرقة بين "السلام" فالنفسوية تعني "التوافق بين الصراع كلية أو جزئياً طبقاً لميزان القوى وليس طبقاً لمنطق الحق والعدل" بينما يعني لسلام "انتهاء الحرب والنزاع وسيادة العلاقات الودية بين أطراف النزاع". وفيما يلي عرض للسيناريوهات المائية في ضوء التدخلات مع تأكيد أن السيناريو المائي هو سيناريو أو نسق فرعي ضم سيناريوهات كلية.

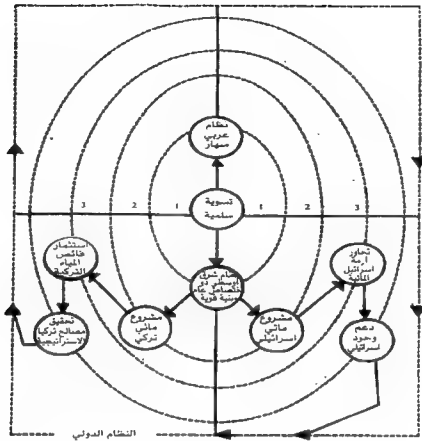
**السيناريو الأول:** تعد حالة السلام للبيئة الأولى في هذا السيناريو وتحسم جدلية النظام الإقليمي العربي/ النظام الشرق أوسطي لصالح هيمنة النظام الشرق أوسطي، والاحتمال المرجح تحقيق الحالة الانهيارية للنظام العربي حيث يصبح النظام متلفي وليس فاعل. احتمال تحقق النظام الشرق أوسطي ذي الاختصاص العام والبنية التنظيمية القوية فالمسارات المائية المرجحة تتمثل في كل من المسار التركي وللمسار الإسرائيلي أو مزيج بينهما ويتراجع المشروع المائي العربي. أما عن الرابعين والخاسرين في إطار هذا السيناريو على المستويين المائي والشامل فهم على النحو التالي:

جدول يوضح ميزان القوى العسكرية على أساس الأحواض النهرية

البيان	الجهات العربية	إسرائيل	تركيا	أثيوبيا
قوى البشرية	١٢٨٨	١٤١	٤٧٠	٦٠
لقدابات	١٢٠٧٠	٤٢٨٨	٧٦٨٠	٣٠٠
المركبات والدرعات	١٣٩٦٥	٥٩٠٠	٧١٢٠	٣٥٠
المنفعية	٦٠٦٠	١٤٠٠	٤١٨٧	٧٠٠
الطائرات	١٥١٠	٥٥٤	٨٣٠	٦٨
الهلوكيتز	٢٨٣	٨٠	١٧٧	١٨
القطر البحري	٣٦٨	٧٧	١٧٣	٢٩

المصدر: د. د. هيثم كيلاني: المياه العربية والصراع الإقليمي، مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية، مؤسسة الأهرام، سلسلة كراسات استراتيجية رقم (١٧) سبتمبر ١٩٩٣، ص ٣٥  
ويعتمد د. كيلاني في حسابات هذا الجدول على

International Institute for Strategic Studies: The Military Balance 1993: 1994, Brassey's for Hss. London 1993.



### السيناريو الأول

(١) **دول الجوار الجغرافي:** تحقق تركيا دفعة كبيرة لقضية التنمية وتحقيق الرفاهية الاقتصادية بالإضافة لامتلاك أدوات للقيام بدور فاعل على مستوى البيئة الإقليمية يهيئ لها موقف دولي قوي، وتتجاوز تركيا ما تعدّه نقطة ضعف في مواجهة العرب وهو حاجتها إلى البترول وذلك عبر توفير ما تقاوض به البترول وهو المياه. وتتمكن إسرائيل من تجاوز أزمته المائية الحالية دون الاضطرار إلى التخلي عن بعض طموحاتها الزراعية ويمكنها الحصول على مزيد من الموارد المائية تضخها في شرايين حياتها الاقتصادية وتضمن بهاديمومة الوجود.

(٢) **الدول العربية:** تحصل على الكميات الإضافية من المياه لتأمين استهلاكها الحالي أو على الأكثر الاستهلاك في المدى القريب.

(٣) **على المستوى الدولي:** يتوافر الطلب على تكنولوجياتها المائية ويسهل الاستقرار للمصالح الدائمة بالمنطقة من أهمها البترول.

**السيناريو الثاني:** ويستند هذا السيناريو إلى حالة السلام ويستوعب النظام العربي بحالته في إطار نظام شرق أوسطي واسع العضوية يغطي مختلف المجالات ويجد هذا المشهد قبول دولي لأنه يحقق قدراً أكبر من الاستقرار الإقليمي لعمد إغفاله المنصر العربي في محاولة للتوازن المائي.

### ويستنتج عن هذا السيناريو:

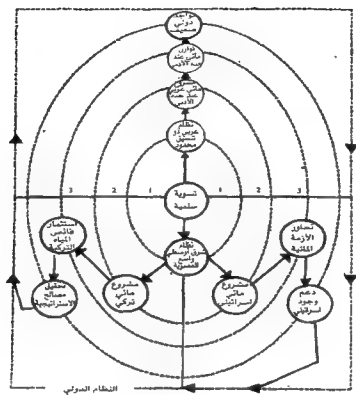
أ- تحقق كل من تركيا وإسرائيل أهدافها المائية.

ب- تؤمن الدول العربية الحد الأدنى من احتياجاتها لتحسين الأوضاع عندما تجد ظروف ملائمة لذلك.

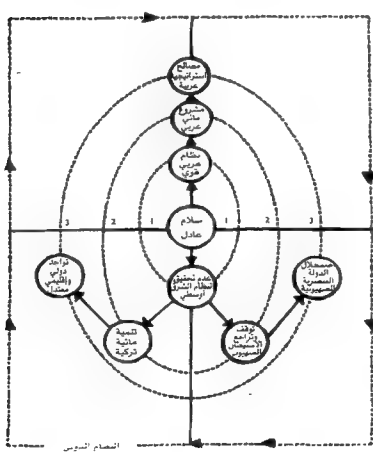
ج- تضمن الأطراف الدولية قدر أكبر من الاستقرار وتأمين مصالحها.

**السيناريو الثالث:** يستند إلى حالة السلام، النظام العربي يدخل في معادلة التوازن الإقليمي والدولي من منطلق مصالحه ولا محال للنظام الشرق أوسطي كما يؤمن المشروع العربي الموقف المائي للأجيال القادمة فضلاً عن الأجيال الحالية.





## السيناريو الثاني



### السيناريو الثالث

**السيناريو الرابع:** ينطلق هذا السيناريو من حالة الحرب ويستند إلى مؤثرات أخرى غير مائية مثل التوازن الاستراتيجي الإقليمي ويؤثر عبر عملية التغذية المرتدة في السيناريو المائي فالحرب قد تقضي إلى نظام عربي قوي أو حالة اضطراب أو نظام شرق أوسطي مهيمن والوضع الذي تزدي إليه الحرب هو الذي يرجح المسار المائي.

### **السيناريو المرجح: هو السيناريو الثاني وذلك لأسباب هي:**

- ١- أن استقرار منطقة الشرق الأوسط مطلب دولي لأسباب استراتيجية وأسبابا تتعلق بالنفط وهذا السيناريو من شأنه تحقيق قدر أعلى من الاستقرار.
  - ٢- مجمل الظروف العربية الحالية تحقق قدر من التمسق هو الهدف الأكثر واقعية وربما كان التمسق المائي والغذائي الأكثر احتياجاً للاهتمام العربي.
  - ٣- أن القوي الأخرى في المعادلة الإقليمية لديها خططها الواضحة في الشأن المائي وتسمي لحيازة القبول الدولي لها.
- والمطلب الذي يجب أن يحظى بأولوية ضمن الأجندة العربية هو تعظيم المائد العربي في إطار هذا السيناريو.

### **الصورة الكلية للأزمة المائية (الصورة التركيبية):**

- تمتد المنطقة العربية من الخليج العربي شرقاً إلى المحيط الأطلس غرباً بمساحة إجمالية ١٤ مليون كم<sup>٢</sup> بين خطي ١٥ جنوباً و ٣٧ شمال خط الاستواء كما يقع بين خطي طول ٦٠ شرقاً و ١٧ غرباً، معظم المنطقة العربية تقع في المنطقة الجافة وشبه الجافة (القاحلة) بين خطي عرض ١٥، ٣٥ شمال خط الاستواء، ٤٠ شرقاً، ١٥ غرباً تشكل مساحة المناطق الجافة وشبه الجافة ٩٠% من مساحة المنطقة العربية.

### **الموارد المائية في المنطقة العربية تتمثل في:**

- الأمطار: ٢٢١٣ مليار م<sup>٣</sup>/سنة يقل معدل سقوطها في أغلب أراضي المنطقة عن ٣٠٠ مم سنوياً، ونسبة سقوط الأمطار بين ١٥٠٠ مم سنوياً إلى ٥٠ مم سنوياً.
- الموارد المائية الجوفية: يبلغ إجمالي المخزون في الأحواض الجوفية ١٥.٣ مليار م<sup>٣</sup>، يتغذى طبيعياً بنحو ٠.٤ مليار م<sup>٣</sup> (٠.٠٠٠٣%).
- الأنهار: لا يتجاوز عددها ٥٠ نهر ويكتسب بعضها الصفة الدولية حيث تشترك فيه دولتان أو أكثر (أنهار: النيل، دجلة، الفرات، والأرون)، وعدد من الأنهار المحلية الواقعة بالكامل (تتبع، تجري وتصب) في ذات الدولة (نهر الليطاني). أقومت على هذه الأنهار العديد من لمشروعات للري، وتوليد الكهرباء (مشروع للسد العالي المقام على نهر النيل عند أسوان).
- دلت آثارات الحضارات القديمة في المنطقة على عناية القدماء بحسن استخدام المياه. بدأ الملك مينا مؤسس الأسرة الفرعونية الأولى أعمال الري بتحويل مجري النيل عند العاصمة منف وإقامة للجسور لوقايتها من تقيضانات طور القراعة نظام ري الحياض وأقاموا مقياس النيل عند أسوان ومنف، والمصريين أول من أنشأوا السدود (سد الكفرة بالقرب من حلوان المنشأ سنة ٢٦٠٠ ق.م) توجد آثار في وادي الفرات ودجلة لبعض الترع الكبرى مثل شط الحي والنهرلون المنشأ قبل الميلاد بـ ٢٢٠٠ عام وفي مقبرة الملكة سميراميس ملكة آشور كُتبت تذكر على لسان الملكة "أنني استطعت كبح جماح النهر القوي ليجري وفق ريغتي وسقت مائة لإخصاب الأراضي التي كانت قبل ذلك بوراً غير مسكونة". بعض اعتبارات نابعة من قواعد القانون الدولي تسهم في صياغة الإطار العام للمشهد المائي.

### **وفيما يلي نؤكد بعض العناصر المتعلقة بالقانون الدولي وتعامله مع المسألة المائية:**

- تخضع عملية تنظيم المياه الدولية للمبادئ العامة للقانون الدولي المكتوبة أو المستقرة عرفاً تطورت نظم المياه الدولية من مبدأ هارمون الذي ينص على أن السيادة المطلقة والتمتة للدولة على الجزء الذي يمر في إقليمها النهر الدولي، بينما يقضي الفقه القانوني في القرن ١٨ والمبادئ الحديثة التي أكتنبتها حجية القانون الدولي خلال دورتها الـ ٤٨ (نيويورك ١٩٥٨) وقواعد هلسنكي (١٩٦٦) بتقييد سلطات الدول على الأنظمة المائية ولئن استغلال الدول للجزء الواقع في أراضيها مشروع بعدم الأضرار بباقي دول النظام.
- أهمية قرارات مؤتمر المياه الدولي (الأرجنتين مارس ١٩٧٧) أكدت حق الشعوب والدول الواقعة تحت السيطرة الاستعمارية في سيطرتها على مواردها المائية وإثراء مواردها المائية.
- تستند دراسة الموارد المائية العربية إلى قواعد القانون الدولي يوضح الجدول التالي الأوضاع الحالية

والمستغنية للموارد والاحتياجات المائية في المنطقة العربية والفجوات الحالية والمستقبلية الناجمة عن عدم قدرة الموارد على تلبية الاحتياجات سواء هذا راجعا إلى تزايد عدد السكان أو المساحات المزروعة أو التوسع الصناعي ومستويات التصحر وراجعا إلى استنفاز مورد مائي أو أكثر أو تدهور نوعية المياه ونصيب الفرد من الموارد المتجددة. بعد تناول إطار الصورة التركيبية للمحددات التاريخية والجغرافية والقانونية، والأرضية الرئيسية للصورة (الأوضاع الحالية والمستقبلية للموارد والاحتياجات المائية) ونوضح فيما يلي إطار هذه الصورة وإبراز بعض العناصر سواء تلك المتعلقة بالماضي والحاضر أو المتوقعة مستقبلا، وإلقاء الضوء على الأدوات المختلفة للفاعلين الدوليين سواء القوي الكبرى المهيمنة (بريطانيا في مرحلة معينة ثم الولايات المتحدة الأمريكية بعد ذلك) أو القوي الإقليمية (تركيا، إسرائيل، دول حوض النيل) والمؤسسات الدولية (البنك الدولي).

(أ) دور بريطانيا المائية في المنطقة العربية: يمكن توضيح دور بريطانيا في حوضين قهرين: حوض النيل، قامت بريطانيا بدور متنام في هذا الحوض في إبرام أغلب الاتفاقيات الحدودية لوقوع أغلب بلدانه تحت السيطرة الاستعمارية البريطانية واشتملت هذه الاتفاقيات على بند مائي أو أكثر ولها دور واضح وطرفا أساسيا في اتفاقية ١٩٢٩ النيلية وكان غرضها تحقيق تدفق القطن طويل النيلة الذي يزرع في مصر والسودان إلى مصانع الغزل والنسيج الإنجليزية. قامت بريطانيا بإنشاء لجنة لمشعل مصالح أوغندا، كينيا، تتجانيا يطلق عليها Theast African Nile Waters co-ordinating. وتتكون من وزراء المياه المعينين بهذه الدول، وبدأت اللجنة أعمالها عام ١٩٥٥ وعرفت الأقسام المختلفة من المياه وقسمتها إلى:

- مياه طبيعية أو أساسية: وتمثل التدفق الطبيعي للنهر دون أحداث عمل من شأنه التحكم فيه.
- مياه جديدة: وهي التي تخزن وتكون متاحة بواسطة وسيلة اصطناعية (مثل مشروعات النيل الاستوائية).
- مياه إضافية: المياه المتاحة عن طريق إصلاح المستنقعات أو أي أعمال مماثلة في المنابع.

جدول يوضح الصورة الكلية للموارد والاحتياجات المائية في المنطقة العربية (الأوضاع الحالية - التوقعات المستقبلية)

العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥	٢٠٨٥	٢٠٩٥	٢١٠٥
العام	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥	٢٠٣٥	٢٠٤٥	٢٠٥٥	٢٠٦٥	٢٠٧٥			

**حوض الأردن:** خطى حوض الأردن اهتمام بريطانيا، فقامت بنقل المياه من شمال فلسطين إلى جنوبها بغرض توطين المهاجرين اليهود، ومنحت الحكومة البريطانية امتياز للحركة الصهيونية عام ١٩٢٦ ممثلة في المهندس اليهودي "بنحاس روتنبرج" مدته ٧٠ عام لاستغلال نهر الأردن واليرموك في إطار شركة لتوليد الكهرباء في فلسطين.

**(٢) الدور المائي للولايات المتحدة الأمريكية:** يرتبط الدور الذي تلعبه الولايات المتحدة الأمريكية في مجال المياه بالمصالح الأساسية بها في المنطقة وهي السيطرة على إنتاج النفط وممرات نقله ودعم الوجود الإسرائيلي الذي يعزز وجودها في المنطقة. الاهتمام الأمريكي بمياه نهر الأردن وخطتها بشأن تقسيم مياه نهر الأردن مثل خطة "جونستون"، وحدثت وثيقة أخرى وهي جوهر الخطة نفسها في "ثُن تستغل إسرائيل مياه نهر الأردن بينما يحصل الأردن على حاجته من المياه من اليرموك". تسلم الولايات المتحدة بسيادة إسرائيل على بحيرة طبريا وتعترف بحقها في الحصول على نصيب متساوي من مياه نهر الأردن. أما بالنسبة لحوض النيل فسبق التحدث عن دور أمريكا في بناء السد العالي. مولت الولايات المتحدة عام ١٩٧٦ مشروعاً لترشيد استخدام مياه آري في مصر لإفادة إسرائيل وربط مصر بإسرائيل عبر استخدام المياه المصرية لري القمح.

**(٣) البنك الدولي ومفكرة المائي الجديد:** وضع البنك الدولي شروط كأساس لمشاركتة في دعم البرامج المائية الوطنية والإقليمية من خلال فكرة المائي الجديد أو فيما يسميه منظرو البنك بإدارة الطلب. وتتمثل هذه الشروط فيما يلي:

- توافر منهج لإدارة موارد المياه يعكس تجارب الحكومة مع الأنشطة المتعلقة بموارد المياه.
  - اشتغال (احتواء) أنشطة إدارة المياه على تقدير كفاية قاعدة البيانات وكميات المياه في إطار كل نشاط ونوعيته، والأطر المطروحة للسياسات المالية والاقتصادية والتشريعية والتنظيمية وضرورة مشاركة أصحاب المصالح في عملية الإدارة.
  - اتساق الاستراتيجيات الوطنية مع الاستراتيجيات الإقليمية والدولية.
  - تقييم آثار إدارة المياه على قطاع معين على البيئة والمستفيدين
  - اتفاق البلدان النهرية المتشاطئة على الموارد السطحية والجوفية للمياه.
  - وبلغت مشروعات المياه المعمولة من خلال برامج البنك الدولي للإشياء والتعمير ١٤% من إجمالي برامج الإقراض على مستوى العالم خص منها الشرق الأوسط وشمال أفريقيا ١٦% .
- مضمون سياسات البنك الجديدة من منظور فكر مائي جديد:**
- تحديد وتعريف وتقنين حقوق الملكية والاستخدام لكميات معينة من الماء.
  - التداول التجاري للمياه.
  - توفير هيكل إداري كفء يركز على قواعد ونظم وإجراءات واضحة.
  - بنية أساسية، نظم تخزين المياه الفائضة ونظم توزيع المياه. ويحدد الفكر المائي الجديد بأنه يركز على جانب الطلب بدلاً من الفكر الذي يركز على جانب العرض.
  - تشتت إدارة المياه بين العديد من الجهات والإدارات دخل كل بلد.
  - اضطلاع الحكومة بالإدارة المائية يؤدي إلى انخفاض الكفاءة لأن معايير الحكومية سياسية واجتماعية ولا تنظر للمعايير الاقتصادية.
  - يتم تسعير المياه أقل من تكلفتها الحقيقية.
  - تجاهل الاعتبارات الصحية والمرتبطة بنوعية المياه والمشكلات البيئية الأخرى.

**ويتعمد مفهوم إدارة المياه وتخطيطها كما يلي:** تسعى إدارة المياه كلاً من إدارة العرض وإدارة الطلب وتمثل إدارة العرض في الأنشطة اللازمة لتحديد مواقع المصادر الجديدة وتأمينها واستغلالها وتمثل إدارة الطلب في الآليات اللازمة لتشجيع تحقيق المستويات والأنماط الأفضل لاستعماله للمياه وتقوم عملية التخطيط بدمج كلا البديلين معاً لتوفير الأساس التحليلي اللازم للاختيار بين البديلين. ولا تفصل "إدارة التعاون الفني" بالأمم المتحدة بين هذين المفهومين على النحو المتصنف الذي يتبعه البنك الدولي فإدارة العرض لديها تتمثل في الإجراءات المؤثرة في كمية المياه أو نوعيتها لدى دخولها نظام التوزيع بينما إدارة الطلب تتمثل في الإجراءات التي تؤثر في استعماله المياه أو هدرها بعد دخولها نظام التوزيع، بعبارة أخرى فإن إدارة العرض تتمثل في الإجراءات الموجهة نحو عمليات البناء والأعمال الهندسية بينما تهتم إدارة الطلب بالمعايير

الاجتماعية والسلوكية. وما سبق يتضح أن البنك الدولي حدد استراتيجيته المائية في التركيز علي إدارة الطلب ووسائله في ذلك تتمثل في تسعيره للمياه الذي يرتكز علي عنصرين:

١- المستهلك يدفع القيمة الحقيقية لاستهلاكه.  
٢- مسبب التلوث يدفع القيمة الحقيقية لإزالة التلوث والإضرار الناجمة عنه.  
ولا يجد منظرو البنك الدولي في تطبيق ما يسمى بالنهج الجديد إلا المشكلات التي تقابل أي مورد وفقاً لآليات السوق وهي:

- المضاربة والاحتكار ومواجهتها عن طريق فرض ضرائب عالية.  
- استخدام المياه من قبل ملاكها لأمدة الاحتياجات المعيشية ويمكن تحديد الكميات تبعاً لعدد السكان ومساحة الأراضي.

- وجود اختلافات لدي أطراف ناتجة عن استخدامات معينة لأطراف أخرى.  
أعد البنك الدولي دراسات تعتمد علي منهج للفكر المائي الجديد منها دراسة عن إدارة المياه في منطقة المغرب العربي ويتم فيها تشخيص للمشكلات المائية كما يلي:

- الجفاف وتأثيره في كميات الأمطار.  
- الضخ الجائر للمياه الجوفية.  
- تلوث المياه الناتج عن تصريف المصانع والمياه غير المعالجة في الأماكن الحضرية.  
- مركزية الهيئات المسؤولة عن إدارة المياه.  
- اثر الكثيف حالياً والتخطيط لاستمرار ذلك مستقبلاً.

وتطرح الدراسة حل لهذه المشاكل وهو الحل الاستراتيجي المطروح من البنك الدولي "فكر مائي جديد" وهو إدارة الطلب علي المياه عن طريق رفع الأسعار لتغطية التكلفة بغرض تقليل الاستخدام من المتوقع مواجهة هذه السياسة مقاومة للأسباب الآتية:

- المياه سلعة حرة دون ثمن فإن تسعيرها مرفوض.  
- انخفاض الدخل وارتفاع معدلات البطالة يعوق الحكومة علي تطبيق هذه السياسة.  
- انخفاض أسعار المنتجات الزراعية وعلي ذلك انخفاض دخول المزارعين.

ويوجد دراسة أخرى في تحسين استخدام المياه في قطاع الزراعة باستخدام إدارة الطلب وتشديد الدراسة بالتجربة الإسرائيلية بأنها اعتمدت علي مفهوم إدارة الطلب (تحديد الكميات، تسعير المياه) واستخدام أساليب الترخيص المائية التي تجدد سنوياً، ونجحت في رفع إنتاجية وحدة المياه في المحاصيل الزراعية من ١كجم/٣ إلى ٣,٥كجم/٣، والدور الذي يسمي البنك الدولي لأدائه هو دور الوسيط أو الطرف الثالث في تسوية النزاعات المائية والمبررات التي يقدمها البنك لصالحه هي:

- البنك طرف مستقل - "استخدام البنك دوره الدولي في تسويق المساعدات  
- يمكن للبنك تعبئة موارد التمويل الرسمية والخاصة.

- إمكانية البنك في التقييم المستمر وتقديم الحلول البديلة باستخدام الأساليب التحليلية الملائمة وخبرته في تسوية المنازعات في السند ونهر الأردن وكوماني في جنوب أفريقيا. وعند الحديث عن منطقة الشرق الأوسط نلاحظ تركيز البنك علي منطقة نهر الأردن ووضعه برامج مشتركة في إطار مفاوضات السلام وانتهاز الفرصة في حوض الأردن حيث عرقل تمويل "سد المقارن" علي نهر اليرموك الواقع بالكامل في الأردن علي الرغم من اتفاق الأردن وسوريا (عام ١٩٨٧) علي هذا الأمر بحجة ضرورة التوصل إلي اتفاق مع إسرائيل قبل الشروع في التمويل وتبعاً لما سبق فإن البنك طرف منحاز وليس طرف ثالث أو وسيط وأن البنك يحيد إدارة الطلب من خلال آليات السوق (التسعير) ونجد إدارة العرض أي إقامة المشروعات الهندسية اللازمة لضبط وتنظيم الموارد المائية تؤكد الآتي:

١- لم تثبت آليات السوق قدرتها في تحقيق الكفاءة في إدارة الموارد عموماً وبالتالي لا تتجح في مجال إدارة الطلب المائي وبالتالي ينجم عنه تبعات اجتماعية واقتصادية وسياسية شديدة لهذا المورد الحيوي.  
٢- تسعير المياه باعتبارها سلعة تتداول تجارياً من شأنه أحدث صراعات بين الدول النهرية المتشاطئة ويهدم المبادئ القانونية المتعارف عليها مثل قواعد هلسنكي فيعطي الحق للجميع بالمطالبة ليس بحصصهم المائية وفقاً لحقوقهم المكتسبة بل بأنصبتهم في أرباح المبيعات المائية.  
٣- تعميم أسلوب محدد لإدارة الموارد المائية بغضني إلي مشكلات كبيرة لعدم استئارة للشروط والمحددات المائية لكل بلد.

٤- مفهوم (تكلفة الفرصة البديلة) هو المبدأ الذي تسعى إسرائيل إلى الإيجاز عليه لإحلال مبادئ تسمح لها بالحصول على سلعة المياه في جوارها العربي وينقلض هذا للمبدأ استخدام المياه داخل أحوالها.

#### أدوار القوى الإقليمية في المجال المائي:

١- إسرائيل: منذ أن وجدت إسرائيل في قلب المنطقة العربية وهي تتضمن خططها بعداً مائياً وتأتي تحركات إسرائيل المائية على كل المحاور المائية المهمة في المنطقة حيث:

- تعددت المشروعات الإسرائيلية على محور النيل بفرض الحصول على مياه النيل لدى النقب الشمالي مما يسمح بالتوسع في الاستيطان وبرز في هذا الشأن مشروع هيرتزل (١٩٠٣) مشروع إيشع كيلي (مياه السلام)، مشروع (شاول لولوزوف) اهتمت إسرائيل بالوجود في دول أعالي النيل لتكوين حلف استراتيجي تهديدي للمصالح العربية المصرية السودانية حظيت بأثيوبيا باهتمام إسرائيل في هذا الشأن حيث يتوافر إلى جانب الغرض النيل، اللقاء مصالح إسرائيل وأثيوبيا في الحيلولة دون تحول البحر الأحمر إلى بحيرة عربية.

- استحوذت إسرائيل على مياه نهر الأردن وروافده ومناخه وتوالت خطط تطويره قبل وجود دولة إسرائيل مثل خطة شركة تنمية أرض فلسطين والممولة من المنظمة الصهيونية العالمية (١٩٣٥) وخطة لودر ميلك (١٩٤٤) والتي ضمنها كتابة (فلسطين - أرض للميعاد) وعند قيام دولة إسرائيل أقامت شبكة مياه في مختلف المناطق لحصر المياه الجوفية وإقامة جملة في الأنابيب تمتد من الشمال إلى الجنوب وحضرت عدة آلاف من الأبار ونفذت مشروعات العوجا - النقب، وطبريا - النقب (لنقل القطري).

- استهدفت إسرائيل مياه نهر اللطاني مبكراً لإخلاء ضمن نهر الأردن على الرغم من كونه نهر لبناني وشرعت عند غزوها للبنان (١٩٨٢) الاستيلاء على مياهه ومياه نهر الزراني.

- تمكنت إسرائيل عبر مجموعة من الإجراءات والأساليب من الاستيلاء على مياه الضفة الغربية وغزة بعد عام ١٩٦٧ واستنزاف الموارد المائية للأراضي المحتلة خصوصاً عبر آلية الاستيطان.

#### وأهم عناصر التحرك الإسرائيلي في هذا الصدد:

- بدأت إسرائيل في ترديد مجموعة من الإدعاءات على المستوى الإعلامي والمستويات التفاوضية المختلفة مثل:

- سيطر على المنطقة (جنوب المشاريع التنموية) في مجال المياه على حساب حقوق واحتياجات الدول المجاورة وحسب نوعية المياه (بالنسبة لمياه الأنهار) وأن دول المنطقة تستنزف المياه الجوفية. وتهتف إسرائيل من وراء إدعائها بأن الأزمة المائية ترجع إلى المشروعات التنموية العربية التي نفذت فهي تحرص المؤسسات والمانحين الدوليين على عدم تمويل ودعم تكنولوجي لأي مشروعات جديدة لتنمية الأحواض النهرية (ربما يكون وراء تبني البنك الدولي لمنهج (إدارة الطلب) ونيز (إدارة العرض إدعاء إسرائيل) وذلك توطنه للمطالبة بحصة مائية غير مستغلة أو مهدرة لإسرائيل التي تعاني أزمة المياه وليحقق غرض آخر هو إخفاء السبب الحقيقي لأزمة المياه في إسرائيل وهو سياستها الاستيطانية التوسعية.

- رفض إسرائيل في كل المباحثات متعددة الأطراف والثنائية إعطاء معلومات عن الثروات المائية لتوجيه المباحثات للتركيز على موضوعي: ١- نقل المياه: من مناطق الفائض إلى مناطق الحاجة. ٢- موضوع تكنولوجيا تحلية المياه.

- رفض إسرائيل أي اتفاقات أو تسويات مع الفلسطينيين في المجال المائي وتصريح (يعقوب تمور) وزير الزراعة الإسرائيلي بأنه (إن يفيد اقتسام المياه علينا تطوير مصادر جديدة بواسطة مشاريع للتحلية وإعادة المعالجة والتركيز على التوصل إلى إدارة مشتركة لموارد المياه).

تمكنت إسرائيل بموجب اتفاق السلام الأردني - الإسرائيلي من الإبقاء على مستوطنة (تسوفار) بوادي عربة والأراضي الزراعية المتاخمة لها تحت السيادة الإسرائيلية عبر استجارتها لمدة ٢٥ عام قابل للتجديد وربط ذلك باستمرار شركة (مكوروث) الإسرائيلية في استخراج المياه من جميع الآبار الموجودة في منطقة وادي عربة الواقعة تحت السيادة الأردنية. تحدد دراسة إسرائيلية حديثة مستقلة التسمية في الضفة الغربية من المنظور المائي في احتماليين:

أ- ضمان سيطرة إسرائيل على الخزائات الجوفية ومنع أي استغلال فلسطين لها يضر بمصالح إسرائيل المائية، ولا سبيل إلى تحقيق ذلك إلا عن طريق الضم والسيطرة الحصرية.

ب- إشراف وتطوير فلسطيني - إسرائيلي مشترك أي نظام مائي تضمن فيه إسرائيل حقوق في استعمال المياه على نحو ثابت.

- ترتبط المسألة المائية لدى إسرائيل بشدة مع سياستها الاستيطانية إلى جانب الإدعاءات التاريخية والدينية، والدوافع الاستراتيجية مثل بناء أحمزة أمينة ودفاعات تكتيكية والدوافع الاقتصادية ويكتسب الدافع المائي تقيلاً أكبر كدافع إسرائيلي في مناطق (غربي قضاء نابلس) وغرب قضاء الخليل، تطرح للدراسة الإسرائيلية ثلاث حلول ممكنة لمسألة الاستيطان ومستقبل التسيويات في المنظور الإسرائيلي وهي:

- الأول: يطلق عليه الخطة (أ) وهي العودة إلى خطوط ٤ يونيو ١٩٦٧ مع القدس والمناطق اللازمة لجعل الخط الأخضر (حدود الهدنة) مستقيماً. هذا الحل مرفوض من قبل إسرائيل لعدة أسباب لعدة أسباب منها لا يتيح الاستمرار في ترتيبات المياه والأمن .

- الثاني: يطلق عليه الخطة (ب) : حل وسط أقليمي معتدل ، الاستيلاء على ١١ منطقة من مناطق الضفة الغربية بما فيها القدس الشرقية وتحيد للدراسة هذا الحل لأنه يتيح استمرار إسرائيل في استغلالها لمصادر المياه التقليدية في الضفة الغربية عن طريق ضم الأراضي الواقعة فوق الخزانات الجوفية .

- الثالث: يطلق عليه الخطة (ج) : إقليم ذو وضع خاص قائم على التقسيم الوطني دون أي تقسيم جغرافي نهائي وواضح أن الإدارة المشتركة لمصادر المياه واردة في إطار هذا الحل.

### تركيز الاستراتيجية الإسرائيلية على عنصرين :

(١) الاستمرار في السياسة الاستيطانية للتوسعية وتمويلها من مائيا من الرصيد العربي المجاور.  
(٢) خلق مصالح مشتركة مع الدول العربية في إطار أشمل (نظام شرق أوسطي) تلعب فيه دوراً مهماً وتصحيح المياه ضمن عناصر بنيته الأساسية .

(٣) تركيا : وضعت تركيا في عام ١٩٨٠ مخطط يربط عدد من المشروعات المائية على نهر الفرات كمقدمة لمشروعها الأساسي (مشروع جنوب شرق الأناضول الكبير (GAP)) الذي بدلت في تنفيذه عام ١٩٨١ وبضم ١٣ مشروع لإغراض الري وتوليد الكهرباء وتهدف تركيا من وراء تنفيذ هذا المشروع إلى :

(أ) تنمية المناطق التي يعيش فيها الأرمن والأكراد وعرب لواء الإسكندرون لتحقيق الاستقرار السياسي في هذه المناطق .

(ب) إقامة بنية تحتية اقتصادية قوية تدعم وجود تركيا الأغليمي وتزيد من ثقلها في معادلات التوازن الإقليمي .  
(ج) مقايضة مياه دجلة والفرات والطاقة الكهربائية عن المشروع بالنفط العربي نجم عن تنفيذ المشروع التركي GAP مشاكل مع كل من سوريا والعراق بسبب ما عرف بإزمة (الإغلاق) عندما جست تركيا في ١٣/١/١٩٩٠ مياه الفرات عن العراق وسوريا لتخزين المياه خلف سد أتاتورك لمدة شهر .

تسعى تركيا في إطار النظام الشرق أوسطي لإقامة مشروع (أنابيب السلام التركي) والذي يقضي باستخدام فائض مياه نهري سيجان وجيجان المحليين في إمداد البلدان العربية في المنطقة باحتياجاتها المائية . وهذا عن القوى الفاعلة في إطار الصورة التركيبية الكلية .

ترجع مشكلة (إدراك أزمة المياه) أساساً إلى غياب قاعدة بيانات ومعلومات كافية هذه القاعدة المعلوماتية واتاحتها لأغراض البحث والتحليل المتعمق على نطاق واسع يتناسب مع حجم المشكلة المائية المطروحة. لذلك فإن نقطة البدء في التعامل المستقبلي الناضج مع المشكلة المائية يتمثل في إيجاد آلية مؤسسية عربية تمتلك القدرات والإمكانات اللازمة للقيام بهذه المهمة.

### وتشتمل المهام الفرعية للألية هي :

(١) توفير قاعدة بيانات ومعلومات مائية على مستوى شامل وعلى مستوى كل حوض نهري أو خزان جوفي، وتوفير السبل اللازمة لاستخدام هذه للقاعدة من قبل كل الأطراف العربية سواء مستخدم هذه المعلومة جهة رسمية أو أكاديمية، ووضع نظم لتغذية هذه القاعدة بأسلوب التغذية المرتدة من قبل كل المستخدمين .

(٢) إقامة مركز بحثي بضم كل التخصصات والخبرات اللازمة للتعامل مع الشؤون المائية بحيث لا يقتصر التعامل على الجانب التقني / الفني بل يمتد إلى الجوانب السياسية والإستراتيجية والاقتصادية والاجتماعية والقانونية والتكنولوجية.

## المشروعات التي تتضمنها الأجندة البحثية لهذا المركز :

### (أ) الجانب السياسي :

- رصد وتقييم وتحليل السياسات الخارجية لدول الجوار الجغرافي واحتمالات تأثيرها في المسألة المائية ووضع التصورات لصناع السياسة الخارجية العربية .
- رصد وتقييم وتحليل أثر النزاعات العربية / العربية القائمة والمحتملة في المسألة المائية ووضع الآليات المناسبة للتقليص من النزاعات لتجنب تأثيرها في النسق المائي خاصة من زاوية إمكان استنفاد أطراف غير عربية .
- إبراز تكلفة (التكيف) مع النظام الدولي الحالي والمستقبلي من المنظور المائي بغرض تقليل هذه للتكلفة .
- وضع مقولات أساسية لخطاب مائي عربي موحد ودعمه للوصول إلى (عقيدة مائية عربية)

### (ب) الجانب القانوني :

- متابعة التطورات في إطار القانون الدولي ذات الصلة بالموضوعات المائية ومواجهة الأطر التي تؤثر سلباً في الحقوق المائية العربية .
- وضع الأسس والمعايير القانونية للتشريعات المائية على المستوى القطري .
- صياغة اتفاقيات ومعاهدات مائية عربية / عربية بالنسبة للمجاري المائية المشتركة السطحية والجوفية وتوحيد الرأي في مواجهة أي أطراف غير عربية .

### (ج) الجانب الاقتصادي :

- إعداد مخطط تمويلي للمشروعات المائية الاستراتيجية المعالجة .
- إعداد دراسات جدوى اقتصادية لبدائل التنمية المائية لكل مورد مائي أو البدائل المختلفة لاستحداث مصادر جديدة .

### (د) الجانب الاستراتيجي :

- مراقبة التطورات الاستراتيجية في دول الجوار الجغرافي ذات الصلة بالشؤون المائية العربية
- تطوير أسلوب للردع يأخذ في الاعتبار المصالح المائية العربية .

### (هـ) الجانب التكنولوجي :

- تطوير أساليب تقليل المفقود من المياه في الاستخدامات المختلفة .
- تطوير أساليب إضافة موارد مائية جديدة .
- تطوير أساليب تدريب الكوادر الفنية المتخصصة .
- (٣) إقامة وحدة دعم وتوجيه القرار المائي وتكون مهمتها توجيه النصح والإرشاد لصانع القرارات المائية في البلدان العربية.
- (٤) إقامة وحدة تنسيق تتحرك على محدين الأول محور التنسيق بين البلدان العربية والثاني محور التنسيق مع المنظمات الدولية المعنية بالشؤون المائية .
- وتعتبر جامعة الدول العربية أنسب الجهات للقيام بمهمة إيجاد هذه الآلية المؤسسية العربية ولا شك عند وجود هذه الآلية فإنها ستساهم في دعم الجامعة العربية الذي يتصاعد الآن بحكم الظروف السياسية الجارية .



# الإدارة المتكاملة لموارد المياه

## استدامة الموارد وحماية البيئة

### الوضع العالمي للمياه<sup>(١)</sup>

#### واقع المياه العربي :

- \* تندر موارد المياه المتجددة والمتاحة ب ٢٦٥ كلم<sup>٣</sup> (٢٢٥ سطحية و ٤٠ جوفية) ٦٥% منها يأتي من خارج المنطقة (النيل، دجلة، الفرات) مما يؤثر احتمالات النزاع حول الموارد المشتركة .
- \* ندرة المياه : معدل حصة للفرد السنوية من المياه هي دون ٣٥٠٠ م<sup>٣</sup> في ٧٠% من الوطن العربي (٣٢٩ م<sup>٣</sup> غرب آسيا، ٣٧٤ GCC، ٢٠٨١ المشرق، ٨٠٠ في العالم العربي) المعدل السنوي للأمطار هو دون ٢٥٠مم في ٧٠% من المنطقة ودون ١٠٠ مم في دول الخليج .
- \* ندرة المياه حملت العديد من الدول على استغلال المياه الجوفية وتحتلية مياه البحر وهي حلول تنطوي على كلفة مالية بيئية عالية. وتبلغ القدرة للإنتاج ل ٤٧ محطة تحلية بدول الخليج ١.٦ كم<sup>٣</sup>/ السنة تغطي ٥٠% من احتياجات الشرب، ويتوقع أن تصل إلى ٣ كم<sup>٣</sup>/ السنة عام ٢٠٢٠ وتستدعي تلبية احتياجات الطلب بناء المزيد من المحطات، واستثمارات تقدر بحوالي ٣٠ مليار دولار خلال العقد القادم .
- \* ارتفاع نسبة النمو السكاني تشكل عاملاً كبيراً في توسيع الهوة بين العرض والطلب على المياه. كما يشكل التلوث تهديداً خطيراً على موارد المياه للندارة أصلاً.
- \* ٥٠ مليون يفقدون لمياه الشرب الأمانة و ٨٠ مليون لخدمات الصرف الصحي. ولتحقيق أهداف الألفية علينا توفير مياه شرب لـ ٨٣ مليون أنشيان وخدمات صرف صحي لـ ٩٦ مليون بحلول ٢٠١٥ .
- \* يجمع المعنويون أنه رغم ندرة المياه في الوطن العربي أو بعض أقاليمه، تسود عمليات استخدام المياه نسبة عالية من الهدر نتيجة الأسراف والإدارة الغير ممتددة.
- \* ٨٨% من المياه تستخدم لأغراض الزراعة، ٧% للاستخدامات المنزلية، و ٥% للقطاع الصناعي (هذه الأرقام أقل قليلاً في غرب آسيا في ما يخص الزراعة وأعلى قليلاً للاستخدامات الأخرى)، وفي دول الخليج يستهلك القطاع الزراعي ٨٥% من موارد المياه بينما تشكل مساهمة هذا القطاع في الناتج القومي نسبة أقل من ٣% في معظم دول الخليج (عدا السعودية ٦.٤%)، ويستهلك القطاع الصناعي ١.٣%، ويتجاوز الاستهلاك البشري حوالي ١٣.٧% مسجلاً أرقاماً قياسية في معدلات استهلاك للفرد يفوق ٦٠٠ لتر يومياً في بعض الدول (مقابل معدل عالمي = ١٨٠ لتر، وتقديرات احتياجات الفرد اليومية بوازي ٥٠ لتر).

#### محطات هامة في مسيرة تطبيق الإدارة المتكاملة لموارد المياه :

١. المؤتمر الدولي حول المياه والبيئة (دبلن - أيرلندا، يناير ١٩٩٢) يضع القواعد الأساسية للإدارة المتكاملة لموارد المياه :
- المياه العذبة محدودة ومهددة بالاستنزاف .
- تنمية وإدارة المياه هي عملية تشاركية تعني كل الشرائح ومتخذي القرار والمستفيدين على كافة المستويات.
- للمرأة دور رئيسي في إدارة المياه .
- للمياه قيمة اقتصادية ويجب التعامل معها كسلعة اقتصادية .
٢. قمة الأرض (ريو جانيرو يونيو ١٩٩٢) أجندة ٢١ الفصل ١٨ تدعو لاعتماد الإدارة المتكاملة لإدارة المياه.
٣. إعلان الألفية (الأمم المتحدة عام ٢٠٠٠) الهدف ١٠ :
- "التقليص إلى النصف عدد السكان المحرومين من المياه والصرف الصحي بحلول ٢٠١٥".
٤. المؤتمر العالمي للتنمية المستدامة (جوهانسبرغ - ٢٠٠٢) يضع هدفاً لانتجاز خطط الإدارة المتكاملة في دول العالم بحلول ٢٠٠٥ (هدف لم يتحقق حتى الآن).

(١) المصدر د. أحمد علي ضمن السئول الاقليمي لبرنامج الموارد الطبيعية ببرنامج الامم المتحدة للبيئة - المكتب الاقليمي لغرب آسيا

**الإدارة المتكاملة لموارد المياه IWRM :** هي عملية تشاركية منظمة بين كافة المستخدمين لإدارة موارد المياه من أجل تلبية الاحتياجات المستدامة وتوزيعها العادل ومراقبة استخداماتها لتحقيق الأهداف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية .

#### **أدوات الحاكمية/ المحكم الرشيد (governance) :**

✓ البيئة الممكنة من السياسات والاستراتيجيات الملائمة .

✓ التشريعات المناسبة/ الملائمة .

✓ الإطار المؤسسي والأدوات الإدارية .

#### **المرتكزات والمبادئ :**

✓ المساواة والاستدامة الاجتماعية: هي حق أساسي لكل البشر بما في ذلك الأجيال المقبلة .

✓ الاستدامة الاقتصادية: البحث عن أجدي الوسائل الاقتصادية لضمان العدالة في الحصول على الماء وخاصة للفقر وكلفة معقولة .

✓ الاستدامة البيئية : ضمان احتياجات النظم البيئية من المياه لضمان استدامتها للأجيال المقبلة.

الفوائد البيئية للإدارة المتكاملة لموارد المياه

• توفر فرصة لضمان الاحتياجات البيئية في توزيع احتياجات المياه .

• تشجع على / تؤدي إلى الحد من التلوث وتحسين إدارة مياه الصرف بما يخدم البيئة وصحة الإنسان .

• تساعد على الحفاظ على النظم البيئية من غابات، وأراضي رطبة وغطاء نباتي بما يساعد على الحد من تدهور الأراضي وحماية التنوع الحيوي .

• تدفع باتجاه الاستغلال الأمثل لموارد المياه من خلال المعالجة وإعادة الاستخدام.

• تساعد على بناء سلوكيات ترشيد استخدام المياه وبالتالي لاستدامة الموارد .

#### **الأدوات الاقتصادية/ هي إدارة المياه : ترشيد الاستهلاك واستدامة الموارد :**

• إلى جانب أهمية المياه البيئية والاجتماعية والصحية فإن لها قيمة اقتصادية (مبادئ مؤتمر دبلن ١٩٩٢) .

• لضمان فعالية التوزيع الأمثل لاستخدامات المياه .

• لاسترداد تكلفة أمداد المياه متضمنة التكلفة البيئية وتنمية الموارد واستدامتها.

• إرسال إشارة للمستهلكين في كافة القطاعات لترشيد استهلاك المياه وتغيير سلوكياتهم المرسخة في هذا المجال.

#### **اعتبارات خاصة :**

• الدعم المادي للفقر ومحدودي الدخل للحصول على احتياجاتهم الأساسية من المياه.

• حوافز مادية للتشجيع على استخدام التكنولوجيات التي تساعد على ترشيد الاستهلاك .

#### **خيارات لاسترداد تكلفة الإمداد/ الاستهلاك**

الخيار	ماذا يعني	الفتاوح
• تعريفة ثابتة .	رسم ثابت بغض النظر على الاستهلاك .	يؤدي إلى الأسراف في الاستهلاك .
• رسم استهلاك منظم .	سعر ثابت لوحد الاستهلاك (لتر) .	حوافز محدودة لترشيد .
• رسوم متناقصة مع ازدياد كمية الاستهلاك .	تتناقص الرسوم مع ازدياد الاستهلاك	تشجع على الاستهلاك .
• تزايد الأسعار مع تزايد الكميات المستهلكة .	تزايد الرسوم مع تزايد الاستهلاك .	ترشد استهلاك المياه .
• أسعار موسمية	أسعار مرتفعة في الفصول عالية الاستهلاك .	ترشيد محدود محصور في الفصول عالية الاستهلاك .

## عواقل تطبيق مفهوم الإدارة المتكاملة وترشيد استهلاك المياه :

- عدم توفر المعلومات الدقيقة للموارد والاستهلاك .
- ضعف الوعي بخطورة أزمة المياه: هناك حاجة لحقبة متكاملة في هذا المجال تشمل لتشريعات والثقافة العامة حول قضايا الإدارة والترشيد والاستثمار في البنية التحتية والتكنولوجيا .
- المعلومة السياسية والاجتماعية والتشجيع لتطبيق الأدوات الاقتصادية في مجال استهلاك المياه .
- الدعم شبه الكامل لامدندات المياه في بعض الدول بما يشجع على الإسراف رغم ندرة الموارد .
- البنى المؤسسية المبعثرة والضعيفة حول الإدارة المستدامة لموارد المياه.
- ليس هناك حل جاهز يناسب ظروف كل الدول وعلى كل دولة أن تطور الحل الذي يتناسب مع ظروفها الخاصة.

## ملاحظات ختامية :

- أن تلبية احتياجات المنطقة من مصادر المياه لا يمكن أن يتم إلا بترشيد استخدامها والإدارة المستدامة لها.
  - أن قضية سلامة موارد المياه وإدارتها وتأمينها المستدامة هي من صلب اهتمامات برنامج الأمم المتحدة للبيئة، وعليه فإن البرنامج لن يألو جهدا في دعم المبادرات ذات العلاقة وبناء القدرات اللازمة لذلك.
- جمهورية مصر العربية : إدارة أحواض الأنهار في العالم العربي بمرجعية نهر النيل :** تمثل إدارة أحواض الأنهار المشتركة التي تتجاوز ٢٦٢ نهرا على سطح الكرة الأرضية تحديا كبيرا . سعت الدول المتشاطئة لحوض نهر النيل لتأطير التعاون والعلم المشترك وانتهت فيما يعرف بمبادرة حوض نهر النيل . ولعل الأمة العربية تستفيد من هذه التجربة بنجاحها وفشلها ونحاول هنا نبز أهمية الإدارة المتكاملة لأحواض الأنهار وخاصة المشتركة حتى يمكن استغلالها بصورة أكثر كفاءة ومستدامة مع مراعاة المحافظة على الموارد الطبيعية (ماء وأرض) والبيئة في نفس الوقت .

## هناك مشكلتان تواجه المياه في العالم :

- ١- الفيضانات . ٢- الجفاف ويضاف إليهما : ٣- التلوث . ٤- التوزيع غير المتوازن الزمني .
- تعتبر المنطقة العربية من أفقر مناطق العالم مائيا وهذا الفقر يقسم إلى فقر فيزيائي، اقتصادي والمنطقة العربية فقرا مائيا فيزيائي اقتصادي يحتاج إلى حسن إدارة المتوفر من المياه على قلته حتى يمكن الإبقاء بالمتطلبات المائية لساكن المنطقة العربية . فإن إدارة الأحواض المائية سطحية كانت أو جوفية يتطلب حسن إدارتها وبفهم المستوى حسن إدارة الطلب بمعنى أشمل الإدارة المتكاملة للموارد المائية بطريقة مستدامة وكفاءة عالية وبالإمكانات المتاحة.

**الموارد المائية بالوطن العربي :** تشمل الموارد المائية في المنطقة العربية : الأمطار، المياه السطحية والمياه الجوفية، مصادر المياه غير التقليدية (للتحلية) إعادة استخدام مياه الصرف زراعية، صناعية والصرف الصحي من المناطق السكانية، يمثل نصيب أربعة دول من الوطن العربي هو (مصر، العراق، السودان وسوريا) ٦٠% من المياه السطحية وتقع كل المنطقة العربية في الحزام الجاف وشبه الجاف (القاحل) من العالم مما دفع معظم الدول العربية للاعتماد على الموارد المائية غير التقليدية وأهما تحلية المياه المالحة ومعالجة مياه الصرف الصحي والزراعي يوضح الجدول التالي المتاح من المياه يبلغ ٢٩٦ مليار م<sup>٣</sup> وتمثل أنهار النيل ودجلة والفرات حوالي ١٦٢ مليار م<sup>٣</sup> وعدد السكان الذين يعتمدون على هذه الموارد يزيد بقر قليل عن ٦٠% من جملة سكان الوطن العربي نصيب الفرد من المياه في الوطن العربي في تراجع مستمر بسبب زيادة السكان والاستهلاك وعمليات التنمية بالمنطقة، فنصيب الفرد في الخمسينات من القرن الماضي ٣٨٠٠ م<sup>٣</sup>/سنة انخفض في التسعينات وأصبح ٣١٠٠ م<sup>٣</sup>/سنة ومن المتوقع أن يكون أقل من ٣٥٠ م<sup>٣</sup>/سنة عام ٢٠٢٥ .

**نهر النيل:** أطول أنهار العالم يبلغ طوله ٦٦٧١ كيلو متر من المبلغ (المنطقة الاستوائية) إلى المصب (البحر الأبيض المتوسط)، يغطي منطقة مصاحتها ٣ مليون م<sup>٢</sup> وتشارك فيه عشر دول (السودان، مصر، أثيوبيا، كينيا، تنزانيا، أوغندا).

جدول يوضح الموارد المائية التقليدية في أقطار المنطقة العربية وتخصيب الفرد عام ١٩٩٠ والمتوقع عام ٢٠٢٥

قطر المائية	١	٢	٣	٢٠١	تخصيب الفرد من مجموع الموارد المتجددة (متر مكعب)
	الموارد المائية السطحية (مليون م <sup>٣</sup> /سنة)	الموارد المائية الجوفية (مليون م <sup>٣</sup> /سنة)	مجموع الموارد المتجددة (مليون م <sup>٣</sup> /سنة)	عام ١٩٩٠	عام ٢٠٢٥
المملكة الأردنية الهاشمية	٩٠٠	٥٩٠	١٤٩٠	٣٢٧	١٢١
دولة الإمارات العربية المتحدة	١٥٠	١٣٤	٥٠٠	٣٠٨	١٧٦
دولة البحرين	-	٩٠	-	١٧٩	٨٩
الجمهورية التونسية	٢٦٠	١٧٢٤	٤٣٥٤	٥٤٠	٣٢٤
الجمهورية الجزائرية	١٣٥٠	٤٢٠٠	١٧٧٠٠	١٨٩	٣٢٢
جمهورية جيبوتي	١٩٩	-	١٩٩	٢٣	٩
المملكة العربية السعودية	٢٢٠٨	٢٢٣٨	٣٥٤٠٥٠	٣٠٦	١١٢
جمهورية السودان	٩٠٦٥٥	٩٠٠	٦١٥٥٥	١٣١٠	٨٢٠
الجمهورية العربية السورية	٢٢١٠٠	٢٩٣٥	٢٥٠٣٥	٢٠٨٧	٧٣٢
جمهورية الصومال الديمقراطية	٨١٥٦	٣٢٠٠	١١٤٥٦	١٠٨٦	٥٦٠
الجمهورية العراقية	٨١٠٠٠	١٠٠٠	٨١٠٠٠	١٠٩٩	٢٣٥٦
سلطنة عمان	١٤٧٠	٥٦٤	٢٠٣٤	١٢٩٦	٤١٠
فلسطين	٤٠٠	٩٥٠	٤٩٥٠	٤٦١	٢٦٤
دولة قطر	-	٥٥	٢٥٠٠	٥٥	١٦
دولة الكويت	-	١١٠	-	٧٥	٥٧
الجمهورية اللبنانية	٤٨٠٠	٣٠٠	١٣٦١	١٨١٨	١١١٣
الجمهورية العربية الليبية	١٧٠	٢٥٠	٤٠٠٠٠	١٠١٧	٣٥٩
جمهورية مصر العربية	١٢٠٠٠	٤٥٠	٦٠٠٠٠٠	١١٢٣	١٣٠
المملكة المغربية	٢١٠٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠٠	١١٢٣	٥٩٠
الجمهورية الإسلامية الموريتانية	٨٨٠٠	١٥٠	٤٠٠٠٠	٨٧٤	٤٣٠
الجمهورية العربية الممسة	٤٥٠٠	١٤٠٠	-	٣٩٠٠	١٥٢
الإجمالي	٢٩٥٢٨	٤١٨٤٠	٧٧٣٨٦٦	٣٣٧٥٦٨	

المصدر: جان خوري وحيد الله قنوي (١٩٩٠).  
ملحوظة: \* الموارد السطحية المتاحة للسودان ٣٠ مليار م<sup>٣</sup> - (رواندا، بروندي، الكونغو الديمقراطية، (أريقيا).

### الأسباب التي أدت إلى عدم إدارة حوض نهر النيل بطريقة تكاملية ومستدامة هي:

(١) زيادة عدد السكان : يبلغ عدد السكان الذي يحتضنهم حوض النيل حاليا ١٧٥ مليون نسمة بينما أجمالي عدد سكان دول حوض نهر النيل حاليا ٣٥٠ مليون نسمة أي ٥٠% منهم يسكن داخل الحوض ويتضاعف هذا العدد ليصل إلى ٦٢٥ مليون نسمة عام ٢٠٢٥ وهذا يخلق ضغطا على الموارد المائية وأيضا على كافة الموارد الطبيعية المتوفرة.

(٢) الفقر . (٣) الهجرة الداخلية والخارجية . (٤) ضعف البنية المؤسسية والهيكلية . (٥) نقص الكوادر الفنية المدربة في قطاع المياه .

(٦) التعرية والأطماء . (٧) التغير المناخي (الجفاف والفيضانات) .

(٨) عدم القدرة للتبوية ونقص المعرفة الفنية .

العمل المشترك لدول حوض نهر النيل :

بدأت أول اتفاقيات حوض نهر النيل عام ١٨٩١ بين بريطانيا (المستعمرة لأغلب دول حوض نهر النيل) وإيطاليا المستعمرة أثيوبيا، ثم تولت الاتفاقيات حتى اتفاقية ١٩٢٩ بين مصر والسودان ثم أخيرا اتفاقية ١٩٥٩. فبرز التعاون بين دول حوض النيل فتمتلا في مشروع Hydromet وهو مناهج للدراسات وجمع المعلومات من أحواض بحيرة فيكتوريا وكيوفا والبرت ثم مشروع الإنديجو undugu عام ١٩٨٣ وهدفه خلق تعاون في مجال البنيات الأساسية للمنطقة والبيئة والثقافة ثم اللجنة الفنية للتعاون في تنمية وتطوير النيل technical cooperation commission for promotion and development of the Nile (tecc onile).

واستمرت من عام ١٩٩٢ وحتى ١٩٩٨ ومهنت لأتشاء مشروع مبادرة حوض النيل عام ١٩٩٩ .

**مبادرة حوض النيل (Nile Basin Initiative (NBI) :** هدفت إلى تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة من خلال الاستخدام العادل والمنصف وتعميم الفائدة من الموارد المائية للنيل. وضعت خطة لتحقيق هذا الهدف :

- ١- برنامج الرؤية المشتركة Shared Vision Program .
  - ٢- برنامج الأحواض الفرعية (SAP) Subsidiary Action Program .
- يختص برنامج الرؤية المشتركة بالقضايا العامة بهدف خلق بيئة صالحة للتعاون المشترك من خلال بناء الثقة ورفع الكفاءة . ويحتوي على سبعة مشاريع رئيسية (البيئة، تجارة الطاقة، كفاءة استخدام المياه الزراعية، إدارة وتنمية الموارد المائية، بناء الثقة ومشاركة المستفيدين، التدريب العلمي، التنمية الاقتصادية والاجتماعية والفوائد المشتركة) .
- أما برامج الأحواض الفرعية فالمقصود منها تنفيذ مشروعات مشتركة متعددة الأغراض وأنقسمت إلى مجموعتين :

- \* مجموعة النيل الشرقي (السودان ، مصر ، أثيوبيا، اريتريا) .
- \* مجموعة النيل الجنوبي (السودان، مصر، كينيا، تنزانيا، لوجندا، رواندا، بوروندي، الكونغو الديمقراطية) .

### **فرص التعاون بدول حوض النيل:**

- ١- اتباع نظام الإدارة المتكاملة للموارد المائية بين دول حوض النيل لضمان الاستخدام الأمثل المستدام .
  - ٢- التعاون المشترك لتخفيف الفقر .
  - ٣- إقامة مشاريع مشتركة متعددة الأغراض تراعي المميزات النسبية لكل دولة من دول حوض النيل .
- حتى يتسنى تحقيق الإدارة المتكاملة لحوض النيل يجب الأخذ في الاعتبار:**
- ١- تطويع السياسات المائية لتلائم كل دولة من دولة حوض النيل .
  - ٢- تبادل المعلومات عن طريق بناء الثقة والتعاون المشترك .
  - ٣- رفع الكفاءة الفنية والإدارية للمؤسسات والأفراد .
  - ٤- الإلتزام في تنفيذ المشروعات والبرامج المشتركة.
  - ٥- رفع الوعي بين متخذي القرار والمواطنين، أعداد برامج متكاملة للتدريب والتوعية في مجال الموارد المائية .

- ٦- لابد من أن يحظى قطاع المياه بأولوية في كافة البرامج القطرية .
- ٧- ترشيد الاستهلاك ورفع الكفاءة في جانب الطلب .
- ٨- تقديم العون الفني والتمويل من خلال المؤسسات الدولية لدول حوض النيل لتعزيز التعاون المشترك .
- ٩- الاستفادة من تجارب بعض الدول مثل نهر النيجر الذي خلقت له آلية مشتركة لإدارته ونهر الدانوب حيث يتجاوز عدد الدول المتشاطئة فيه ١٥ دولة وأيضاً يدار حوض هذا النهر كوحدة متكاملة بصيغة توافقية متفق عليها .

### **التعاون بين دول أعالي وأسفل نهر النيل : قاعدتان في القانون الدولي هما :**

- ١- لا ضرر يقع على الدول المستخدمة لنفس الحوض المائي من خلال تنمية الموارد للدول المتشاطئة وهذا موقف الدول أسفل النهر Downstream .
  - ٢- الاستخدام العادل والمنصف والمعقول لمياه الحوض وهذا موقف الدول أعالي النهر (upstream) استعمل القانون الدولي في كثير من فقراته كلمات وتعابير عامة وغير محددة المعاني وتعتبر هذه إيجابية وليست سلبية . ومما سبق يتضح أن مصر والسودان هم أسفل النهر أما باقي الدول فهي أعالي النهر .
- أما بالنسبة للروافد الرئيسية لنهر النيل (النيل الأبيض، النيل الأزرق ونهر عطبرة) فالعامل المشترك وإدارة نهر النيل كحوض مائي واحد من المنبع حتى المصب يعود بالفائدة على الجميع وأمثلة ذلك هي :
- (أ) إدارة الأحواض العليا لنهر النيل (منطقة البحيرات أو الهضبة الأثيوبية) تحقق فوائد لكل الأطراف منها المنفعة المحلية وزيادة إيرادات النيل من المياه سنوياً للدول أسفل النيل .
- (ب) تخزين المياه في أعالي نهر ذو فوائد عديدة لكل الأطراف وذلك لتقليل التبخر وأما أقاليمه سدود كبيرة في الهضبة الأثيوبية فله فوائد كثيرة هي :
- زيادة إيرادات النيل من المياه حيث أن التخزين في الهضبة الأثيوبية وخاصة حوض النيل الأزرق يقلل التبخر .

ومن الإجمالي للسودان ومصر دعم هذه المشاريع فنياً ومادياً مع اتفاق واضح في كيفية إدارة وتشغيل هذه الخزانات لتعم الفائدة على الجميع .

- يساعد ذلك على انتظام جريان ومنسوب النهر طول العام ويؤدي إلى زيادة إيرادات النهر ويعود بفوائد كثيرة لكل دول حوض النيل مثل: زيادة توليد الكهرباء، الحماية من الفيضانات والنقل النهري .

- تقليل الأضرار والمحافظة على سعة السودان في أسفل النهر وزيادة عمرها الافتراض وخاصة السد العالي، وخزان الروصيرص وخزان مروحي .

- توليد طاقة كهربائية نظيفة تغطي حاجة بلدان المنطقة وتزيد من عجلة التنمية بطريقة مستقرة ومستدامة .

(ج) إدارة الطلب وخاصة القطاع الزراعي (الكبير مستهلك للمياه) لتفاد من مياه النيل عن طريق التبخر وضغط كفاءة الاستخدام وغيرها تصل إلى ٤٠% وأيضاً الري الزائد وقد اشتملت مبادرة حوض النيل على مشروع لرفع كفاءة الري في الزراعة .

- يمثل الأمن المائي ميزة اقتصادية، اجتماعية، تنمية، بيئية .

- من المتوقع أن تنشأ نزاعات في الأحواض المشتركة للنهر مثل (حوض نهر الأردن ، حوض الجنوب اللبناني، حوض دجلة والفرات وحوض نهر النيل) وعموماً أي طرف في المنطقة العربية يحقق مكسب أكبر من الموارد المائية يكون على حساب الأطراف الأخرى بعبارة أخرى (zero sum game) أي أن الحجم الكلي للموارد المائية بالمنطقة العربية محدودة .

- يوجد تضارب في المعلومات بقطاع المياه على المستوى القطري أو المنطقة العربية .

- التعاون في مجال البحوث المائية ونقل التكنولوجيا بين دول المنطقة العربية.

- تحتاج التشريعات والقوانين المائية في الوطن العربي لمراجعة وتطوير لتحسين الاستفادة من الموارد المائية والمحافظة عليها .

- إنشاء صندوق لتمويل مشروعات قطاع المياه تساهم فيه جميع الدول العربية.

**المملكة الأردنية الهاشمية : إدارة المياه في وادي الأردن<sup>(١)</sup> : مقدمة تاريخية :** يشمل مفهوم إدارة المياه العلاقة بين الإنسان والماء والأرض والنبات والبيئة بشكل عام، ويحتوي أبعاداً اقتصادية واجتماعية وثقافية ودينية. قال تعالى "ونبأهم أن الماء قسمة بينهم كل شرب محتضر" (سورة القمر - الآية ٢٨).

عرف الإنسان إدارة المياه منذ ظهور المستوطنات البشرية الأولى على ضفاف الأنهار والأودية، وقام بإنشاء السدود لتخزين المياه والقنوات لنقلها وتوزيعها، وما زالت آثار بعض هذه القنوات ظاهرة للعيان في العديد من الأماكن في وادي الأردن. شهد وادي الأردن نهضة في مجال الري منذ بداية العصر الإسلامي تراكمت مداً وجزراً حسب الأوضاع العامة في المنطقة .

قام الأردن خلال عهدي الحسينيات والسنيات بإنشاء مشاريع الري والسدود على الأودية الجانبية في وادي الأردن، إلا أن المشروع الأهم والذي كان له الأثر البارز في التنمية الاجتماعية والاقتصادية لوادي الأردن هو مشروع قناة الملك عبد الله (قناة الغور الشرقية) والذي تم بموجبه تحويل جزء من مياه نهر اليرموك عبر نفق الحسينية إلى قناة الملك عبد الله التي تم إنشاؤها على مراحل كان أولها بسعة (٢٠) م/٣ عند نفق الحسينية وبطول ٦٩ كم وتم إنجازها عام ١٩٦٣ ، وأخراها مرحلة أل ٤٠.٥ كم والتي أنجزت عام ١٩٨٥ ليصل طول القناة الكلي إلى ١١٠ كم. ورافق إنشاء المشروع تقسيم أراضي وادي الأردن إلى وحدات زراعية بمعدل

مساحة ٣٥ دونم للوحدة الزراعية وتوزيعها على المزارعين في الوادي .

ولقد تعاقبت على إدارة المياه في وادي الأردن العديد من المؤسسات نذكر منها حسب التسلسل التاريخي :

• دائرة الري والقوي المائية .

• سلطة قناة الغور الشرقية .

• سلطة المصادر الطبيعية .

• هيئة وادي الأردن .

• سلطة وادي الأردن .

**خصوصية موقع وادي الأردن :** يعتبر وادي الأردن جزء من حفرة الأنهدام التي تمتد من شمال سوريا إلى القرن الأفريقي. ويقع وادي الأردن في الجزء الشمالي الغربي من المملكة بين نهر اليرموك شمالاً

(١) المصدر : سلطة وادي الأردن / وزارة المياه والري - الأردن .

(منسوب - ٢٠٨ متر تحت سطح البحر) والبحر الميت جنوبا (منسوب - ٤٢٠ متر تحت سطح البحر) ويمتد حتى منسوب ٣٠٠م فوق سطح البحر شرقا وإلى نهر الأردن غربا .

ويمتاز بمناخ حار جاف صيفا، معتدل البرودة ورطب شتاءا. يتراوح معدل سقوط الأمطار بين ٣٨٠ ملم في شمال الوادي و ١٠٠ ملم في جنوبه، ويزداد ليصل ٤٠٠ - ٦٠٠ ملم في المرتفعات . ويسقط ما نسبته حوالي ٩٠% من كميات الأمطار في الفترة ما بين تشرين الثاني وآذار، وتهطل الأمطار على شكل موجات قصيرة عاصفة تتسبب بحدوث فيضانات تؤدي إلى إتلاف المنشآت والمحاصيل وتحدّر إلى نهر الأردن لتنتهي في البحر الميت، الأمر الذي يؤكد الحاجة إلى السيطرة على هذه الفيضانات . نتيجة لموقع وادي الأردن المنخفض تتجمع به معظم المياه السطحية التي تتحدّر من سفوح سلاسل الجبال الشرقية عبر السيول والأودية، بالإضافة إلى نهري اليرموك والزرقاء . ويوفر مناخه الدافئ شتاءا ميزة فريدة تجعله أشبه ببيت زجاجي كبير ينتج أنواع الخضار المختلفة في فصل الشتاء خارج وقتها . ونظرا للأبعاد السياسية لمشكلة المياه في الأردن فقد أنصب اهتمام الحكومة على العناية بشؤون سكان وادي الأردن وتوفير الحد الملائم من التطوير لتثبيتهم في منطقة الوادي، الأمر الذي حفز الحكومة أن تأخذ على عاتقها الدور الأكبر في إدارة شؤون المياه وبناء المشاريع الكبرى في هذا المجال . ويعتبر وادي الأردن بحق سلة غذاء وجرة ماء الأردن إذ ينتج ما يقارب ٦٠% من إجمالي إنتاج الأردن من الخضار والحمضيات ويزود محافظات العاصمة وإربد بحوالي ١٠٠ مليون متر مكعب من المياه سنويا لإغراض الشرب والاستعمالات المنزلية .

**المصادر المائية في وادي الأردن:** يمكن تقسيم المصادر المائية في وادي الأردن إلى قسمين رئيسيين :

٠- **المصادر المائية السطحية:** يمثل نهر الأردن الذي يبدأ من بحيرة طبريا وينتهي في البحر الميت المحور الرئيسي الممتد من شمال إلى جنوب وادي الأردن. ويرقد نهر الأردن أنهار وأودية وميول أهمها نهر اليرموك وهو المصدر الرئيسي الذي يغذي قناة الملك عبد الله عند نفق الحسينية، يليه في الأهمية سيل الزرقاء الذي يصب في سد الملك طلال ويغذي الجزء الجنوبي من قناة الملك عبد الله .

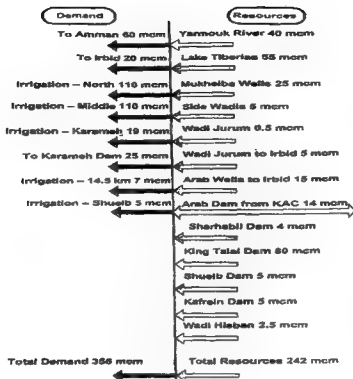
أما الأودية الجانبية فتغذي قناة الملك عبد الله ومشايخ الري الأخرى ويزداد تنفقا شتاء بينما يقل وقد يجف بعضها صيفا، وأهم هذه الأودية مرتبة من الشمال للجنوب : وادي العرب، وادي أبو زيد، وادي زقلاب، وادي الجرم، وادي اليابس، وادي كفرجة، وادي راجب، وادي شميب، وادي الكفرين وادي حسان.

وفي منطقة البحر الميت تقع أودية زرقاء ما عين، والزارة، والموجبة والوالة والكرك والصا وابن حماد وفيها وخنزيرة .

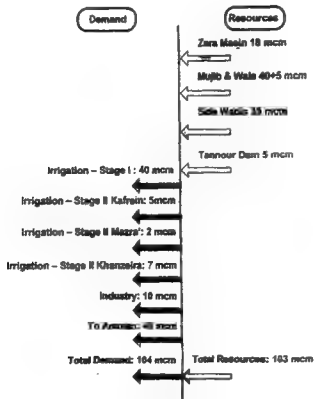
٠- **المصادر المائية الجوفية:** أهمها في وادي الأردن هي آبار المخبية ذات النوعية الممتازة والتنفق الثابت على مدار العام والتي يقدر ب ٢٥ مليون م<sup>٣</sup> سنويا، بالإضافة إلى آبار وادي العرب التي يقدر ناتجها السنوي ب ٢٠ مليون م<sup>٣</sup> وراجب ٦ مليون م<sup>٣</sup> والآبار الخاصة التي يتركز أغلبها في منطقة الشونة الجنوبية وما حولها التي يقدر ناتجها السنوي ب ٢٠ مليون م<sup>٣</sup> .

٠- **المياه المستصلحة:** وهي المياه الخارجة من محطات التنقية والتي يقدر عددها ب (٢٢) محطة تنتج حوالي ٨٠ مليون م<sup>٣</sup> وأهمها محطة الخربة السمرا التي جري تحديثها لتنتج مياه صالحة للاستعمالات الزراعية غير المقيدة ويقدر إنتاجها السنوي ب (٥٠) مليون م<sup>٣</sup>.

وبين الشكّلين التاليين كميات المياه المتاحة من المصادر والمياه المطلوبة لأغراض الري ولشرب في الأغوار الشمالية والجنوبية.



شكل يوضح المصادر والاحتياجات في الأغوار الشمالية



شكل يوضح المصادر والاحتياجات في الأغوار الجنوبية



**أنظمة المياه في وادي الأردن:** تتكون العناصر الرئيسية للنظام الهيدروليكي في وادي الأردن ما يلي:

**١- قناة الملك عبد الله:** تعتبر قناة الملك عبد الله الشريان الرئيسي للنقل للمياه في وادي الأردن وتمتد من نهر اليرموك شمالاً إلى السويرة جنوباً بطول ١١٠ كم وبسعة ٣٢٠ م / ث عند مخرج نفق الحسية تناقص تدريجياً حتى تصل إلى ٢٠٣ م<sup>٣</sup>/ث عند نهاية القناة. ويتم التحكم بها من خلال ٣٨ حاجز علي امتداد القناة، وتقسّم إلى قسمين رئيسيين شمالي وجنوبي يفصلهما سايغون ميل الزرقاء عند بلدة الصوالمحة.

**١- الجزء الشمالي:** يمتد بطور ٦٥ كم من الحسية إلى دير علا ويتم التحكم به من خلال ٢٥ حاجز ويتغذي هذا الجزء من: نهر اليرموك، أبار المخيبة، لنقل الشمالي، الأردنية الجانبية .

**٢- الجزء الجنوبي:** يمتد بطول ٤٥ كم من بلدة معدى إلى السويرة قرب البحر الميت، ويتم التحكم به من خلال ١٣ حاجز، وتبلغ سعة القناة عند بداية الجزء الجنوب ١٢ م<sup>٣</sup>/ث، وتتغذي من سد الملك طلال، كما يمكن تغذية الجزء الواقع جنوب سد الكرامة من هذا السد .

**سد السدود التخزينية:** **١- سد وادي العرب:** تبلغ سعته التخزينية ١٧.١ مليون متر مكعب. تخزن به مياه وادي العرب والمياه التي يتم ضخها من قناة الملك عبد الله في فصل الشتاء، وتسال منه المياه لري مشروع ري الغور الشمالي الشرقي، كما تسال منه المياه إلى قناة الملك عبد الله صيفا .

**٢- سد شرحبيل بن حسنة:** مقام علي وادي زقلاب بسعة تخزينية تبلغ ٣.٩ مليون متر مكعب، ويغذي مشروع ري الغور الشمالي الشرقي.

**٣- سد الملك طلال:** مقام علي سيل الزرقاء بسعة تخزينية ٧٥ مليون متر مكعب. تخزن به مياه سيل الزرقاء والمياه المعالجة من الخربة الصمراء . ويغذي مشروع ري مثلث الزرقاء وري الغور الأوسط عبر الخطين الناقلين ZC1 , ZC11 كما يغذي قناة الملك عبد الله بواسطة قناة أبو الزغبان .

**٤- سد الكرامة:** تبلغ سعته التخزينية ٥٥ مليون متر مكعب. تخزن به مياه الفيضانات الزائدة شتاءً ليمّ ضخها صيفاً إلى قناة الملك عبد الله من أجل ري مشروع لى ٤.٥ كم .

**٥- سد شعيب:** مقام علي وادي شعيب بسعة تخزينية ١.٤ مليون متر مكعب، ويسعمل لحقن الأبار الجوفية تحت منسوب السد ويروي ما مساحته ٢٥٠٠ دونم.

**٦- سد الكفرين:** مقام علي وادي الكفرين بسعة تخزينية ٨.٤ مليون متر مكعب، تخزن به مياه وادي الكفرين وجزء من مياه وادي حسيان ويروي مشروع ري حسيان/ الكفرين.

**٧- سد الوالة:** مقام علي وادي الوالة بسعة تخزينية ٩.٣ مليون متر مكعب، تخزن به مياه وادي الوالة ويستخدم للشحن الجوفي ولتغذية الخطوط الناقلة للشمالي والجنوبي من المشروع المتكامل للأغوار الجنوبية لأغراض الشرب والصناعة.

**٨- سد الموجب:** مقام علي وادي الموجب بسعة تخزينية ٣١.٢ مليون متر مكعب، تخزن به مياه وادي الموجب ويستخدم لتغذية الخطوط الناقلة للشمالي والجنوبي من المشروع المتكامل للأغوار الجنوبية لأغراض الشرب والصناع .

**٩- سد التنور:** مقام علي وادي الحسا بسعة تخزينية ١٦.٨ مليون متر مكعب، تخزن به مياه وادي الحسا ويستخدم للري في الأغوار الجنوبية .

**١٠- سد الوحدة:** أنشئ سد الوحدة حديثاً علي نهر اليرموك بسعة تخزينية ١١٠ مليون متر مكعب لتخزين مياه نهر اليرموك لأغراض الشرب والري .

**ج- شبكات الري:** يجري توزيع مياه لري في وادي الأردن بواسطة شبكات من الأنابيب بالأنسياب أو تحت الضغط، وقد تم استكمال تحويل كافة مشاريع الري التي تعتمد القنوات المفتوحة إلى الأنابيب بهدف رفع كفاءة استعمال المياه وتقليل الفاقد. ويمكن تقسيم مشاريع الري من الشمال إلى الجنوب كما يلي :

**١- مشروع ري الشمال:** وهو آخر مشروع تم تحويله من القنوات المفتوحة إلى الأنابيب المضغوطة حيث تم استلام المشروع عام ١٩٩٦ وتبلغ مساحته ٧٣ ألف دونم.

**٢- مشروع ري الغور الشمالي الشرقي ووادي العرب:** يغذي المشروع من ثلاثة مصادر هي : وادي الجرم، سد شرحبيل، سد وادي العرب، كما يغذي جزء بسيط منه من قناة الملك عبد الله وتبلغ مساحته ٤٢ ألف دونم .

**٣- مشروع ري الغور الأوسط:** ويغذي من قناة الملك عبد الله وجزء منه يروي من ناقل ZCII وتبلغ مساحته ١٤٥٠٠ دونم .

٤- **مشروع ري مثلث الزرقاء** : يقضي من ناقل ZCI كما يمكن تغذيته من قناة الملك عبد الله بواسطة مضخة الخلط (Dual Pumping Station) على مخرج (T.O.63). ويقضي زور داميا الذي (يعتبر جزءا من المشروع ) من قناة الملك عبد الله، وتبلغ مساحة المشروع ١٦٥٠٠ دونم .

٥- **مشروع ري ١٨ كم** : ويقضي من قناة الملك عبد الله جنوبا وتبلغ مساحته ٣٦٥٠٠ دونم .

٦- **مشروع ري ١٤,٥ كم** : سوف يقضي من قناة الملك عبد الله جنوبا بواسطة المياه التي تضح من سد الكرامة عند توفرها، وتبلغ مساحته ٦٠٠٠٠ دونم .

٧- **مشروع ري شعيب** : ويقضي من سد شعيب وتبلغ مساحته ٢٥٠٠ دونم ويدار ذاتيا من قبل مزارعي المنطقة .

٨- **مشروع ري حسيبان / الكعبرين** : ويقضي من سد الكعبرين ووادي حسيبان وتبلغ مساحته ١٦٦٠٠ دونم  
٩- **مشروع ري الأغوار الجنوبية / المرحلة الأولى** : ويقضي من أودية الأغوار الجنوبية وتبلغ مساحته ٦٨٠٠ دونم ويشمل غور المزرعة والفراخ والصافي .

١٠- **مشروع ري الأغوار الجنوبية / المرحلة الثانية** : ويقضي من أودية الأغوار الجنوبية وتبلغ مساحته ٢٠٠٠ دونم في غور المزرعة و ٧٥٠٠ دونم في غور عيفا وخنيزيرة . وقد تم تقسيم المشاريع السابقة إلى وحدات زراعية تبلغ مساحة الوحدة ٣٠ - ٤٠ دونم بمجموع يبلغ حوالي ١٠٠٠٠ وحدة زراعية تزود كل منها بمأخذ ري (F.T.A) Farm Turnout Assembly .

د- **الاستخدامات الأخرى لمياه وادي الأردن** : بالإضافة إلى مشاريع الري السابق ذكرها فإن مياه وادي الأردن تستخدم لأغراض الشرب والصناعة في مناطق مختلفة، ولأغراض الزراعة في السفوح المطلة على وادي الأردن:

١- **شرب محافظات العاصمة والبلقاء** : وتضخ إليها المياه من قناة الملك عبد الله عبر مضخة المأخذ في دير علا وبمعدل سنوي ٥٠ مليون متر مكعب، ومن الموجب والزارة بمعدل سنوي ٥٠ مليون متر مكعب لأغراض الشرب والاستعمالات المنزلية والصناعية .

٢- **شرب محافظة أريحا** : وتضخ إليها مياه أبار وادي العرب ووادي الجرم لأغراض الشرب والاستعمالات المنزلية والصناعية بمعدل سنوي ٢٥ مليون متر مكعب لأغراض الشرب والاستعمالات المنزلية .

٣- **ري الأراضي الزراعية على جنوب الأودية** : المؤدية إلى وادي الأردن خارج مناطق التطوير والتي تمتلك حقوق مياه قبل إنشاء مشاريع الري .

ويمثل الشكل التالي مخطط توضيحي لمشاريع الري يبين نظام توزيع مياه الري في وادي الأردن شمال البحر الميت .

**التحديات** : أدى التطور الكبير الذي حصل في وادي الأردن وفي المملكة بشكل عام إلى ازدياد الطلب على المياه لأغراض الري وللشرب والاستعمالات المنزلية والصناعية، ناهيك عن الازدياد المطرد في استعمالات المياه في أعالي اليرموك والذي أدى إلى نقص المصادر المائية السطحية. وقد نتج عن ذلك اختلال معادلة المصادر المائية المتاحة والطلب عليها لأغراض المختلفة. ومن أهم التحديات التي تواجه إدارة المياه في وادي الأردن:

• مصادر مائية متذبذبة من عام لآخر ومن فصل لآخر، تعتمد بشكل رئيسي على الموسم المطري، وقد زاد من حدتها تعاقب مواسم الجفاف وتغيرات المناخ.

• المصادر المائية المشتركة مع دول الجوار والتي يتناقص تدفقها الوارد إلى المملكة بشكل حاد مقارنة بتدفقاتها التاريخية .

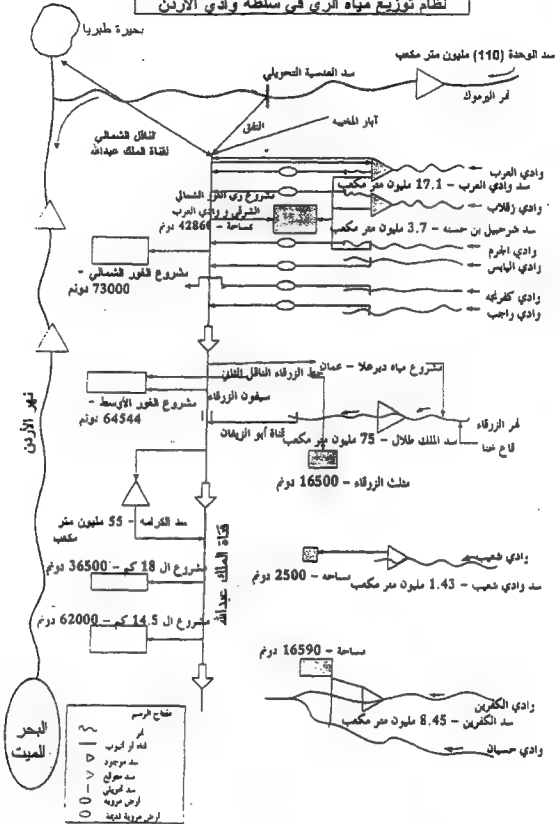
• بعض المصادر المائية السطحية غير متحكم بها وهذا يؤدي إلى ضياع كميات المياه التي تأتي بها للفيضانات شتاء.

• تغير نوعية المياه من مصدر لآخر ومن فصل لآخر، وازدياد الاعتماد في مياه الري على المياه المستصلحة الواردة من محطات للتقية للمدن الرئيسية في المملكة.

• التناقص الحاد على استعمالات المياه للري وللأغراض المنزلية والصناعية وغيرها .

• سعة المساحة الجغرافية التي تخدمها أنظمة مياه الري في وادي الأردن وتعدد المصادر تسبب تعقيد النظام الهيدروليكي للمصادر وشبكات النقل والتوزيع .

# نظام توزيع مياه الري في سلطنة وادي الأردن



شكل يوضح مخطط النظام الهيدروليكي شمال البحر الميت

**إدارة المياه :** تقوم إدارة المياه في وادي الأردن على اتخاذ وتنفيذ مجموعة من القرارات الإستراتيجية والتنفيذية على عدة مستويات تبدأ من الإدارة العليا في السلطة وتنتهي بموزعي المياه للوحدات الزراعية، وتتميز بإدارة متكاملة تشمل إدارة المصادر وإدارة الطلب. ويمكن تقسيم للعمليات المتعلقة بإدارة المياه إلى ثلاثة أقسام هي :

#### **أولاً : فعاليات يومية وتشمل :**

- الموازنة المائية اليومية .
- تشغيل قناة الملك عبد الله .
- طلبات الري .
- أوامر السقاية .
- تقارير الميدان اليومية :

#### **ثانياً : فعاليات شهرية وتشمل :**

- مخصصات الري للمحاصيل .
- مخصصات الري للوحدات الزراعية .
- المطالبات المالية .
- تقارير الميدان الشهرية .

#### **ثالثاً : فعاليات موسمية وتشمل :**

- دورة السقاية للمراحل وخطوط الري والوحدات الزراعية .
- التخطيط الموسمي .

**.. الإستراتيجية الموسمية لإدارة المياه :** يتم تحديد إستراتيجية إدارة المياه في بداية موسم الري (شهر تشرين أول) ويعد تقييمها شهرياً ويتم مراجعة الإستراتيجية في نهاية الموسم المطري (شهر نيسان) حسب مخزون المياه في السدود ليصار إلى اتخاذ للقرارات المناسبة في ضوء واقع الوضع المائي. ويتم اعتبار النقاط التالية في بناء الإستراتيجية .

- المصادر المائية المتوفرة : المياه المخزنة في السدود والتدفقات المتوقعة من الأنهار والسيول والأودية .
- المصادر المائية الخارجة من الدول المجاورة .
- الطلب المتوقع على للمياه للري والصناعة والاستعمالات المنزلية .
- نوعية المياه .

#### **ومخرجات الإستراتيجية هي :**

- كميات المياه الشهرية المطلوب سحبها من المصادر المائية غير المتحكم بها .
- كميات المياه الشهرية المخصصة للاستعمالات المختلفة .
- كميات المياه الشهرية المطلوب سحبها من السدود، والمخزون الإستراتيجي والمناسيب الحرجة للسدود في نهاية كل شهر على امتداد الموسم .

ويتم بناءً على مخرجات الإستراتيجية اتخاذ القرارات التي تناسب الوضع المائي . ويمكن تقسيم القرارات المتعلقة بإدارة المياه إلى مجموعتين من القرارات هي :

#### **..القرارات المتعلقة بمصادر المياه :**

- تحويل مياه نهر اليرموك إلى قناة الملك عبد الله .
- تحويل مياه أبار المخيبة إلى قناة الملك عبد الله .
- تحويل المياه المخزنة في بحيرة طبريا إلى قناة الملك عبد الله .
- الضخ العكسي للمياه من قناة الملك عبد الله إلى سد وادي العرب .
- إسالة المياه من سد وادي العرب إلى قناة الملك عبد الله .
- إسالة المياه من سد وادي العرب إلى مشروع ري الغور الشمالي الشرقي .
- إسالة المياه من سد شرجيل (زقلاب) إلى مشروع ري الغور الشمالي الشرقي .
- إسالة المياه من الجزء الشمالي إلى الجزء الجنوبي من قناة الملك عبد الله .
- إسالة المياه من سد الملك طلال إلى مثلث الزرقاء والجزء الجنوبي من لقناة .
- تحويل مياه سد الملك طلال عند السد التحويلي لئلا للذهب إلى خطي CII , ZCI .

- تحويل مياه سد الملك طلال عبر قناة أبو الزيفان إلى قناة الملك عبد الله.
- إسالة المياه من قناة الملك عبد الله إلى سد الكرامة .
- الضخ من سد الكرامة إلى قناة الملك عبد الله .
- إسالة المياه من سد شعيب .
- إسالة المياه من سد الكفرين .
- الضخ العكسي للمياه من بركة الباطوس إلى سد الكفرين .
- تحويل المياه من وادي حصبان إلى مشروع ري حصبان / الكفرين وإلى سد الكفرين .
- إسالة المياه من سدود الموجب والوالة إلى سد الموجب للتحويل .

#### ١٠-القرارات المتعلقة بتوزيع المياه :

توزيع مياه ناقل الغور الشمالي الشرقي (من السد التحويلي للجرم وسد شرجيل بن حسنة وسد وادي العرب ) إلى مشروع ري الغور الشمالي الشرقي.

- ضخ المياه من قناة الملك عبد الله إلى مشروع ري الغور الشمالي الشرقي.
- ضخ وإسالة المياه من قناة الملك عبد الله إلى مشروع ري الشمال.
- ضخ وإسالة المياه من قناة الملك عبد الله إلى مشروع ري الوسط .
- ضخ المياه من قناة الملك عبد الله إلى محطة تنقية زي .
- توزيع المياه المسالة من سد الملك طلال بواسطة ZCII ZCI إلى مثلث الزرقا ومشروع ري الوسط.

- ضخ المياه من قناة الملك عبد الله إلى مشروع ري مثلث الزرقاء.
- ضخ وإسالة المياه من قناة الملك عبد الله إلى مشروع ري ١٨كم.
- ضخ وإسالة المياه من قناة الملك عبد الله إلى مشروع ري ٤٠.٥ كم عند توفر المياه .
- توزيع المياه من سد الكفرين وسد حصبان للتحويل إلى مشروع ري حصبان/ الكفرين.
- توزيع المياه من سد الموجب للتحويل إلى الخطوط الناقلة الشمالية والجنوبية .

يظهر من تعداد مواقع التحكم وإتساع الرقعة الجغرافية التي تغطيها والتي تشمل السدود وحواجز التحكم على قناة الملك عبد الله ومحطات الضخ والخطوط الناقلة وشبكات الري ومخارج ري الوحدات الزراعية، وهذا يشير بوضوح إلى صعوبة تنفيذ إدارة المياه في وادي الأردن وخاصة أن القرارات الواجب اتخاذها للتحكم بالمواقع أعلاه تعتمد على بعضها ولا يمكن اتخاذ أي قرار بخصوص أي موقع بمعزل عن المواقع الأخرى . ومن الجدير بالذكر أن القرارات المتخذة لإدارة المياه تختلف من حيث الأهمية الاستراتيجية والتزامن، فعلى سبيل المثال يتم تغيير فتحات حواجز قناة الملك عبد الله من مركز التحكم في دير علا يوميا للحفاظ على مناسيب المياه في مقاطع القناة، بينما يمكن أن تبقى بوابة مدخل نفق العنسية بدون تغيير لفترات طويلة، ولا يمكن مقارنة فتح أو إغلاق مخارج الري للوحدات الزراعية بمخارج السدود .

١١- **الهيكل التنظيمي لإدارة المياه في وادي الأردن** : تتولى سلطة وادي الأردن دراسة وتنفيذ مشاريع السدود والري وإدارة المياه وتشغيل وصيانة هذه المشاريع، حيث تتولى مديريات التشغيل والصيانة الثلاث في وادي الأردن مسؤولية توزيع المياه على الوحدات الزراعية من خلال مكاتب المراحل المرتبطة بكل مديرية حسب التنظيم التالي :

١. **مديرية شمال وادي الأردن** : وتضم مراحل التوزيع الأولى والثانية والسابعة والتي تقع على التوالي في الشونة الشمالية ووادي اليابس والقيعات .
٢. **مديرية وسط وادي الأردن** : وتضم مراحل التوزيع الثالثة والرابعة والخامسة والثامنة والتي تقع على التوالي في كريمة ودير علا والمراضة وضرار .
٣. **مديرية جنوب وادي الأردن (الكرامة)** : وتضم مراحل التوزيع السادسة والعاشرة والتي تقع على التوالي في الكرامة والكفرين بالإضافة إلى المرحلة التاسعة التي أنشئت لمشروع ٤٠.٥ كم في محطة ضخ ١٠٢ في الشونة الجنوبية .
٤. **مديرية ري الأغوار الجنوبية** : وتضم مراحل التوزيع الحادية عشرة والثانية عشرة والتي تقع في غور المزرعة وغور الصافي .

وتتولى مراحل التوزيع المرتبطة بالمديريات أعلاه توزيع المياه على المشاريع التالية :

- المرحلة الأولى : مشروع ري الشمال ويشمل خطوط التوزيع رقم ٢٨ ، ٢٤ ، ١٤ ، ٢ .
- المرحلة الثانية : مشروع ري الشمال ويشمل خطوط التوزيع رقم ٤١ ، ٣٦ ، ٣٣ .
- المرحلة الثالثة : مشروع ري الشمال ويشمل خطوط التوزيع رقم ٥٥ ، ٥٠ ، ٤٦ .
- المرحلة الرابعة : مشروع ري الغور الأوسط ويشمل خطوط التوزيع رقم ٦٥ ، ٦٣ ، ZCII .
- المرحلة الخامسة : مشروع ري للغور الأوسط ويشمل خطوط التوزيع رقم ٤١ ، ٧٠ .
- المرحلة السادسة : مشروع ري ال ١٨ كم ويشمل الخطوط ٩٥ ، ٩٢ ، ٩١ ، ٨٧ ، ٨٦ ، ٨١ .
- المرحلة السابعة : مشروع ري الغور الشمالي للشرقي .
- المرحلة الثامنة : مشروع ري مثلث الزرقاء ويشمل ZCI .
- المرحلة التاسعة : مشروع المديد ١٤.٥ كم ويشمل خطوط التوزيع رقم ١١٠ ، ١٠٥ ، ١٠٢ ، ٩٩ .
- المرحلة العاشرة : مشروع ري حصبان، الكفرين .
- المرحلة الحادية عشرة : مشروع ري غور الذراع والمزرعة .
- المرحلة الثانية عشرة : مشروع ري غور الصافي وفيفا وخينيزيرة .
- شبكة القياسات المائية :** تم استكمال المرحلة الأولى من شبكة القياسات المائية في مطلع عام ١٩٩٥م وهي تتكون من (١٤) محطة قياس يتم من خلالها قياس مناسيب المياه قبل وبعد (١٢) حاجز تحكم على قناة الملك عبد الله بالإضافة إلى قياس فتحات هذه الحواجز بهدف التحقق عبرها كما يتم قياس التدفق الداخل إلى القناة من نهر اليرموك ومن سد الملك طلال عبر سيل الزرقاء، وتنتقل معلومات محطات القياس إلى مركز التحكم في ضرار بواسطة كيبول أرضي خاص بالسلطة بسعة (٣٠) زوج حيث يتم تحليل البيانات واحتساب مخزون المياه بالأمتار المكعبة في مقاطع القناة، وتنفق المياه عبر المقاطع كما يمكن عمل رسومات بيانية توضح هذه المعلومات لأية فترة زمنية يتم اختيارها .
- و قد تم توسعة شبكة القياسات المائية لتشمل تركيب (٢٤) محطة قياس جديدة، كما تم تركيب أجهزة لقياس مناسيب المياه في السدود وتدفق المياه الخارج من السدود، وقياس التدفق في خطوط الري الرئيسية، وكذلك قياس للتدفقات الداخلية إلى قناة الملك عبد الله والخارجة منها وقياس نوعية المياه في (٨) مواقع على امتداد القناة، و تركيب (٢٨) موتوراً على حواجز التحكم بهدف التشغيل الأوتوماتيكي لقناة الملك عبد الله .
- نظام معلومات إدارة المياه WMIS :** قامت سلطة وادي الأردن بإدخال الحاسوب في عمليات توزيع المياه للري منذ أواسط الثمانينات. وبهدف نظام معلومات إدارة المياه إلى التحكم الأمثل بموارد المياه في وادي الأردن بغية تلبية الاحتياجات المائية المطلوبة للري والشراب بأفضل كفاءة ممكنة. ويقوم النظام على مجموعة من برامج الحاسوب العاملة في مركز لتحكم وإدارة المياه في وادي الأردن وفي مراحل توزيع المياه على امتداد الوادي .
- يتم تلقي النظام بشكل مستمر معلومات من شبكة للقياسات المائية على قناة الملك عبد الله عن كميات المياه الداخلة إلى القناة من نهر اليرموك وسد الملك طلال وكذلك معلومات عن مناسيب المياه وفتحات بوابات التحكم، كما تدخل إليه يوميا وبشكل يومي معلومات عن مصادر المياه الأخرى غير المشمولة بشبكة للقياسات المائية، ومعلومات عن الاحتياجات المائية المطلوبة لمدينة عمان وللمراحل التوزيع على امتداد الوادي .
- يقوم النظام بدوره بتحليل هذه المعلومات وتحضير الموازنة المائية اليومية من أجل تلبية الاحتياجات المائية اليومية للري والشراب، وحساب كميات المياه المطلوب إسالتها من السدود والتعامل مع حالات العجز المائي إن كان هناك عجز عن تلبية المتطلبات، أو الزيادة في كميات المياه وكيفية التصرف بها عن طريق الضخ العكسي إلى سد وادي العرب ومشروع مياه دير علا - عمان ونقلها من الجزء الشمالي إلى الجزء الجنوبي من قناة الملك عبد الله لتأمين نوعية المياه القادمة من سد الملك طلال وتغذية سد الكرامة .
- كما يقوم النظام يوميا بإصدار برنامج للتحكم بفتحات بوابات التحكم على امتداد قناة الملك عبد الله ويقوم البرنامج بالتحكم عن بعد ببوابات القناة من مركز التحكم في ضرار .
- بالإضافة للأعمال اليومية هناك أعمال شهرية يقوم بها النظام كتحليل المعلومات مع المراحل بخصوص النمط الزراعي والإستهلاكات المائية الشهرية للوحدات الزراعية، وكذلك المخصصات المائية للمحاصيل وللمراحل حسب نوع المحاصيل والمساحات المزرعة وتراخيص الزراعة. كما يوجد برنامج للتخطيط والتنبؤ الموسمي من أجل توزيع المياه المخزنة في السدود على مدار الموسم.

ويتم بناءً على مخرجات النظام تحديد الإجراءات المطلوب إتباعها للموسم القادم والتي غالباً ما تشمل نسب الترشيد في توزيع مياه الري على الوحدات الزراعية كما تشمل برامج ضخ المياه لأغراض الشرب والصناعة.

يقوم نظام معلومات إدارة المياه في وادي الأردن على مجموعة من البرمجيات وقواعد البيانات التي تمكن سلطة وادي الأردن من جمع ومعالجة وتخزين واستخراج كافة البيانات والمعلومات المتعلقة بإدارة المياه . وبهذا يوفر الأدوات التي تساعد على اتخاذ القرارات الاستراتيجية والتفنيذية بشكل يومي وعلى مدار الموسم بهدف التشغيل الأمثل لقناة الملك عبد الله وللسدود ومشروعات الري، ولمواجهة أية ظروف طارئة أو مستجدة. ويمكن تقسيم هذا النظام إلى أربعة نظم فرعية هي :

١. **نظام التشغيل والتنبؤ الموسمي** : يحل هذا النظام المعلومات التاريخية للمصادر المائية والمخزنة في قاعدة البيانات ويقدّر التنبؤات المتوقعة من المصادر المائية خلال الموسم القادم. ويتم التحليل على أساس :

- موسم رطب .
- موسم جاف .
- موسم عادي .

ويتم تحديث معلومات النظام شهرياً خلال الموسم حسب القياسات الفعلية التي يتم الحصول عليها . ويوفر هذا النظام إمكانية عمل سيناريوهات المتوفرة للاحتياجات المائية حسب ظروف الموسم القادم، ويمكن لمستخدم النظام أن يقوم بتغيير المتغيرات التالية :

- النمط الزراعي .
- نسبة التقنين في حالة نقص المياه.
- استراتيجية إدارة المياه خلال فصل الشتاء .
- الاحتياجات المنزلية والصناعية .

٢. **نظام الموازنة المائية اليومية** : يتيح هذا النظام إمكانية عمل موازنة مائية يومية، وذلك للموازنة بين المصادر المائية المتاحة والطلبات على المياه، ويمكن من خلاله اتخاذ القرارات التالية:

- توزيع المصادر المائية المتاحة بين المستخدمين الرئيسيين؛ أي لمشروع الري في وادي الأردن وللمحافظة عمان وأربد .
- إسالة المياه من السدود لمواجهة العجز في المصادر المائية غير المتحكم بها أو الضخ العكسي والتخزين في السدود في حالة زيادة كميات المياه من المصادر غير المتحكم بها عن الاحتياجات .
- إسالة المياه من الجزء الشمالي إلى الجزء الجنوبي من قناة الملك عبد الله لتحسين نوعية المياه في الجزء الجنوبي .

٣. **النظام الهيدروليكي لقناة الملك عبد الله** : يهدف هذا النظام إلى المراقبة المستمرة لقناة الملك عبد الله من خلال شبكة القياسات المائية التي تزوده بالمعلومات اللازمة عن فتحات الحواجز ومنسوب المياه على امتداد القناة حيث يتم احتساب التغيرات المائية عبر الحواجز والمخزون المائي في مقاطع القناة. ويحتوي النظام الهيدروليكي على :

**الجدول الهيدروليكي** : يقوم هذا البرنامج بحساب معلومات قناة الملك عبد الله على شكل جداول يتم تغذيتها إلى النموذج الهيدروليكي، حيث تقسم قناة الملك عبد الله إلى مقاطع طولية والمقطع Reach هو الجزء من القناة الواقع بين حاجزين، وكل مقطع يقسم أيضاً إلى مقاطع فرعية، ويمتاز كل مقطع فرعي بنفس الخصائص. (المقطع العرضي Cross section، الانحدار Slope، معامل الاحتكاك Friction Loss coefficient) .

وهذه الخصائص تمثل متغيرات البرنامج ، أما مخرجاته فهي :

- حجم التخزين الأدنى والأقصى لكل مقطع .
- جدول يبين حجوم التخزين في المقاطع حسب مناسيب المياه والتدفق.
- جدول مناسيب المياه الذي يبين منسوب المياه في بداية كل مقطع حسب المنسوب في نهاية المقطع والتدفق عبر المقطع .

**النظام الهيدروليكي: المدخلات :**

• ثابتة :

- وصف المنشآت ومناسيبها، مواقع المناخل والمخارج والحواجز .

- أبعاد القناة، أطوال المقاطع، مواصفات الحواجز، المهابر.
- التخزين الأدنى والأقصى لكل مقطع، للزمن اللازم لانتقال المياه عبر المقطع.
- جداول لكمية مقابلاً للتدفق .

#### • **يومية:**

- المطلوب أخذ من المخارج في كل ساعة للري والاستعمالات الأخرى.
- المصادر الداخلية للقناة في كل ساعة .
- المطلوب إسلته من السدود أو ضخه إلى السدود .

#### • **المخرجات:**

- تحديد فتحة كل حاجز ولتدفق الخارج من كل حاجز .
- جداول الإسلالة من السدود .
- جداول الضخ إلى السدود .
- التدفق الخارج من المهابر .
- كمية المياه المخزنة في القناة .

• **نظام التشغيل الأوتوماتيكي لقناة الملك عبد الله :** حل نظام التشغيل الأوتوماتيكي مكان نظام التشغيل اليدوي سابق الذكر، ويتكون هذا النظام من ثلاثة برامج رئيسية هي:

- ١- برنامج مراقبة قناة الملك عبد الله: يقوم هذا البرنامج بطلب وتحديث معلومات محطات القياس، كما يقوم بمعالجة وتخزين المعلومات .
- ٢- برنامج تبادل المعلومات مع نظام إدارة المياه: ويتم من خلاله إرسال معلومات شبكة القياسات المائية إلى نظام إدارة المياه، واستقبال مخرجات نظام إدارة المياه .
- ٣- برنامج التشغيل الأوتوماتيكي : يقوم البرنامج بحساب فتحات (٢٨) من حواجز قناة الملك عبد الله مرة كل (١٥) دقيقة، وذلك اعتماداً على:

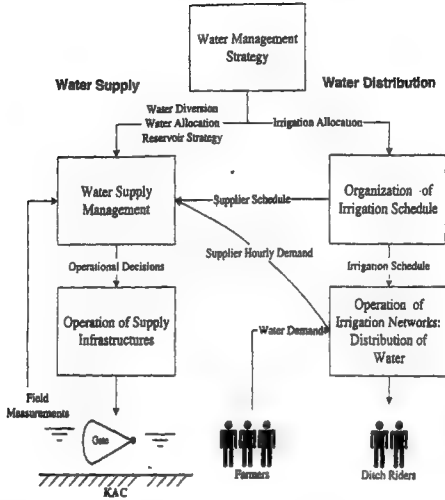
- كميات المياه الداخلة إلى القناة والمخزنة فيها، والكميات المطلوب سحبها من القناة .
- مقارنة الفرق بين كمية المياه المتوفرة في كل مقطع من مقاطع القناة، والكمية المطلوب توفرها في المقطع.
- التنسيق بين مقاطع القناة من آخر مقطع في نهاية القناة وباتجاه أعلي القناة.

تعامل النظام مع قناة الملك عبد الله كجزأين يفصلهما سافون سيل الزرقاء. ويقوم بالتحكم بفتحات الحواجز أوتوماتيكياً بهدف الحفاظ على المناسيب وتوفير كميات المياه المطلوبة من المخارج على امتداد القناة. كما يمكن من مركز التحكم تشغيل بوابات النفق التحويلي على نهر البرموك للتحكم بكميات المياه الداخلة إلى القناة، وكذلك التحكم بكميات المياه التي يتم تحويلها من الجزء الشمالي إلى الجزء الجنوبي من القناة .

• **نظام توزيع المياه على الوحدات الزراعية :** تم تقسيم وادي الأردن إلى عشرة مراحل والأغوار الجنوبية إلى مرحلتين لتوزيع مياه الري تضم كل منها مجموعة من الوحدات الزراعية حسب طبيعة المرحلة وبإجمالي (١٠٠٠) وحدة زراعية لكافة المراحل .

يمكن من خلال هذا النظام استقبال وإخلاء طلبات المزارعين وتدفقها فنياً ومالياً حسب المخصصات المائية المقررة للوحدة الزراعية ودورتها المائية الأسبوعية والتزلم المالك أو المتصرف بالوحدة بتسديد مستحقاتها المالية، ومن ثم يتم إصدار أوامر السقاية لخطوط الري لليوم القادم، حيث يقوم مزورع المياه بفتح وإغلاق مأخذ الري (Farmer Turn - Out Assembly) حسب الفترة الزمنية والتدفق المحدد في أمر السقاية كما يقوم مزورع المياه بكتابة تقارير الميدان التي يتم إدخالها للنظام والتي يتم بناءاً عليها احتساب المستحقات المالية حسب كميات المياه الموزعة، وكذلك للمساحات المزروعة ونوعية المزروعات والتي بناءاً عليها يتم احتساب المخصصات المائية للوحدة الزراعية. ويوضح الشكل التالي مخططاً توضيحياً لنظام معلومات إدارة المياه .





شكل يوضح مخطط توضيحي لنظام معلومات إدارة المياه

**رفع الكفاءة وتحسين الأداء :** تقوم سلطة وادي الأردن بالعديد من الإجراءات لرفع كفاءة إدارة المياه وتحسين الأداء في ظل التحديات العديدة التي تواجهها وتطبيقاً لإستراتيجية قطاع المياه وسياسة مياه الري وقانون تطوير وادي الأردن والتعليمات المنبثقة عنه. ومن أهم الإجراءات التي تقوم بها لسلطة ما يلي :

#### في مجال تطوير مصادر المياه :

- يجري بناء السدود لتخزين مياه الفيضانات والتحكم بمياه الجريان الدائم، حيث تجري الدراسات لبناء سدود كفرنجة (٩ مليون م<sup>٣</sup>)، وابن حماد (٧.٨ مليون م<sup>٣</sup>)، والكرك (٢.١ مليون م<sup>٣</sup>) والوحيدة (١.٨ مليون م<sup>٣</sup>)، وزرقاء ماعين (١ مليون م<sup>٣</sup>)، واللجون (١ مليون م<sup>٣</sup>)، وشيظم (١ مليون م<sup>٣</sup>)، ودلاغة (٠.٤ مليون م<sup>٣</sup>)، بسعة إجمالية تبلغ ٢٤.١ مليون م<sup>٣</sup>، كما يجري من خلال برنامج الحصاد المائي إنشاء السدود الصحراوية زالبرك والحفائر لأغراض سقاية المائنية والري وللشحن الجوفي .
- يزداد استخدام المياه الموسوس في الري إما مباشرة لري المحاصيل المقاومة للملوحة أو بعد خلطها بمياه عذبة أو تحليتها. وقد أصدرت السلطة دليلاً إرشادياً للمزارعين لبيان أفضل طرق لاستعمال هذه النوعية من المياه.
- نتيجة لإزدياد استخدام المياه المستصلحة الخارجة من محطات التنقية تقوم السلطة بتنفيذ مشروع لمراقبة أثر استعمال هذه المياه على التربة والنبات والمنتجات الزراعية بالتعاون مع الجهات المعنية الأخرى، وقد تم إصدار دليل للمزارعين للإستخدام الآمن مبيئياً والمجدياً اقتصادياً لهذه المياه.
- تقوم السلطة بمتابعة تنفيذ بنود الإتفاقيات الموقعة مع دول الجوار للحصول على حقوق الأردن المائية من مصادر المياه المشتركة ويجري حالياً بمشاركة الدول المشاطئة للبحر الميت دراسة الجدوي والدراسة الاجتماعية والتقييم البيئي لمشروع نقل مياه البحر الأحمر - البحر الميت .

## في مجال رفع كفاءة النقل والتوزيع والاستعمال :

- جري تحويل كافة شبكات الري بالقنوات المفتوحة إلى الأنابيب المغلفة مما نتج عنه توفير في مياه الري للوحدة الزراعية من تنفق ٢٠ لتر/ ثانية إلى ٩ لتر / ثانية ويجري تخفيض التدفق إلى ٦ لتر/ ثانية في مناطق ريادية، و ٣ لتر/ ثانية في الأغوار الجنوبية .
- تم إعادة تأهيل قناة الملك عبد الله التي تعتبر النقل الرئيسي للمياه في وادي الأردن بهدف تخفيض الفاقد من القناة، كما تم مضاعفة عدد السيفونات للسماح بتمرير كميات أكبر من مياه الفيضانات عبر القناة في فصل الشتاء، وكذلك إمكانية إجراء عمليات الصيانة في القناة بدون إيقاف سير المياه عبر المقاطع عن طريق إغلاق أحد السيفونات وإبقاء السيفون الموازي مفتوحاً .
- يجري تطبيق برنامج محاكاة هيدروليكي Epanet لتنظيم الضغط على كامل شبكات الري بحيث لا ينقص عن ٣ بار من بداية خط الري إلى نهايته، وهذا يؤدي إلى انتظام التدفق الواصل إلى الوحدات الزراعية عبر مآخذ الري مما يحقق العدالة في التوزيع ويزيد من رضا متلقي الخدمة من المزارعين .
- جري إعداد خرائط ملائمة نوعية المحاصيل للقرية Crop Suitability Maps والتي تم من خلالها وباستخدام نظام المعلومات الجغرافي لتحديد أنواع المحاصيل المناسبة حسب نوعية التربة وقوامها وقدرتها على الاحتفاظ بالماء والمناخ والمنطقة الجغرافية .
- يجري تشجيع المزارعين على إدخال التكنولوجيا الحديثة في الري داخل المزرعة عن طريق استخدام الري الموضعي (التقطيع والرشاشات الصغيرة) بدلاً من الري السطحي للتوفير من مياه الري وزيادة الإنتاج. وتستخدم أجهزة الشد الرطوبي (التشويمتر) وغيرها من الأنواع لتحديد جدولة الري على أسس علمية تبين الوقت المناسب للري والكمية اللازمة حسب حاجة المحصول .
- يجري تشجيع المزارعين على زراعة المحاصيل ذات المردود الاقتصادي العالي والقليلة الاستهلاك للمياه، وإيقاف إصدار التراخيص للمحاصيل عالية الاستهلاك للمياه كالموز والحمضيات . كما يتم تشجيع الزراعة التعاقدية وإصدار شهادات الجودة للممارسات الزراعية الجيدة good agricultural practices بهدف زيادة العائد الاقتصادي للمتر المكعب من المياه .

## في مجال استرداد كلفة التشغيل والصيانة :

- كانت التعريفه للمياه قبل عام ١٩٧٣ فلس واحد للمتر المكعب، وعدلت التعريفه لتصبح ثلاث فلسات للمتر المكعب خلال الفترة من عام ١٩٧٣ إلى عام ١٩٨٩، وتم تعديل التعريفه لتصبح (٦) فلسات للمتر المكعب خلال الفترة من عام ١٩٨٩ إلى عام ١٩٩٤، وتم اعتماد التعريفه التصاعدي المبينة في الجدول التالي منذ عام ١٩٩٥ وهي التعريفه المعمول بها حتى الآن، وقد روعي فيها دعم الشرائح قليلة الاستهلاك للمياه وهم مزارعي الخضار وزيادة الكلفة على الشرائح ذات الاستهلاك العالي .

شريحة الاستهلاك الشهري للوحدة الزراعية (متر مكعب)	للتعرفة (فلس/ ٣م)
٢٥٠٠-٠	٨
٣٥٠٠-٢٥٠١	١٥
٤٥٠٠-٣٥٠١	٢٠
أكثر من ٤٥٠٠	٣٥

- تم إقرار مبلغ ثابت بمقدار دينارين أردينين يضاف على الفاتورة الشهرية للوحدة الزراعية بهدف تغطية تكاليف صيانة عدادات مياه الري وما يجدر ذكره أن مبيعات المياه للأغراض الصناعية مع مبيعات مياه الري تغطي كامل كلفة التشغيل والصيانة .

**في مجال مشاركة مستخدمي المياه في الإدارة<sup>(٢)</sup> :** يتم تشجيع المزارعين على الإخراط في جميعات مستخدمي مياه الري، حيث تم حتى الآن إنشاء ١٦ جمعية لمستخدمي المياه تغطي حوالي ٥٠% من مشاريع الري في وادي الأردن ويقوم المزارعون في هذه الجمعيات بالإدارة الذاتية لمآخذ الري لوحداتهم الزراعية، كما يساهمون مع موظفي السلطة في أعمال الصيانة مراقبة التوزيع ويجري الإعداد حالياً لنقل كافة مهام توزيع المياه بعد محطة الضخ إلى جميعات المزارعين في مواقع ريادية من خلال توقيع اتفاقيات بين السلطة وهذه الجمعيات بغية تعميمها تدريجياً على باقي الجمعيات .

(٢) المراجع : التقارير السنوية لسلطة وادي الأردن - إستراتيجية لمياه في الأردن / وزارة المياه والري - سياسة مياه الري / وزارة لمياه والري - قاعدة بيانات نظام معلومات إدارة المياه في وادي الأردن - وثائق مشروعة شبكة القياسات للمياه .

**الحصاد المائي في البادية الأردنية<sup>(١)</sup> : أولاً: تجوية جامعة آل البيت - حالة دراسية:** تقع جامعة آل البيت في المنطقة شبه الجافة حيث لا يتعدى معدل هطول الأمطار عن (٢٥٠) ملم في السنوات الرطبة (wet year) وعن (١٥٠) ملم في السنوات الجافة (dy year) ويمتاز مناخ المنطقة بارتفاع حاد في درجات الحرارة في فصل الصيف وانخفاض ملحوظ في درجات الحرارة في فصل الشتاء وكذلك هناك فرق واضح في درجات الحرارة ما بين درجة الحرارة في النهار ودرجة الحرارة في الليل . إن طبيعة تربة المنطقة من التربة المفككة والتي تتميز بحركة الغبار بسبب تأثير الرياح، إن الغطاء النباتي قد يكون معدوم إلا في فصل الربيع .

تعتمد المنطقة في الدرجة الأولى على المياه الجوفية لتأمين متطلباتها المنزلية والزراعية والصناعية لعدم وجود أودية دائمة الجريان فيها، إن الاعتماد الكلي على المياه الجوفية والضخ الجائر لهذه المياه يزيد من ملوحتها وبالتالي تنضب هذه المياه . إن افتقار المنطقة إلى أودية دائمة الجريان للاستفادة منها كمياه سطحية يدعو إلى تظافر الجهود للاستفادة من مياه الأودية في فصل الشتاء بتخزينها من خلال السدود والخفائر الترابية واستعمالها في ري الأشجار خلال فصل الصيف وكذلك في التغذية الصناعية للمياه الجوفية، ولأن من أهم المشاكل التي تواجه تخزين المياه في السدود والخفائر الترابية هو حرارة الصيف وحركة الرياح التي تعتبر من أهم العوامل التي تساعد على التبخر وكذلك مشكلة الرسوبيات التي تعتبر من الموانع لنفاذ المياه إلى طبقات الأرض لتغذية المياه الجوفية . وقد أولت إدارة الجامعة هذا الموضوع عناية خاصة منذ إنشائها لأن المياه هي عصب الحياة فأقامت البرك والخفائر على الأودية ضمن الحرم الجامعي لجلب مياه الأمطار خلال فصل الشتاء للاستفادة منها من خلال مشروع الحصاد المائي لري الأشجار خلال فصل الصيف . إن الاستفادة من مياه الأمطار الساقطة وعدم هدرها وإقامة المشاريع لجمعها بأقل كلفة للاستفادة منها في ري الأشجار دعت إلى التفكير بربط مباني الجامعة من خلال شبكة من الأنابيب والذي يعرف بمشروع الحصاد المائي وكذلك إقامة البرك الترابية الواقعة على الأودية للاستفادة من الجريان السطحي للمياه ضمن الحرم الجامعي . تعتمد مشاريع الحصاد المائي على حركة المياه الناتجة عن الجريان السطحي وبالتالي فإنه لا بد من دراسة العوامل التي تساعد على عملية الجريان السطحي .

أ - أن حركة المياه السطحية الناتجة عن الجريان السطحي (surface runoff) تسير حسب الميل (slope) للأرض الطبيعية .

ب- إن معدل الميل (slope) للمنطقة يتراوح من (٠.٢٥% - ٠.٤٠%) والذي يساعد على الجريان السطحي للمياه .

تذهب كميات الأمطار الساقطة على المنطقة منها (٩٢%) هدرًا بسبب التبخر حيث أن نسبة (٨%) يستفاد منها (٥%) في تغذية المياه الجوفية و(٣%) في الجريان السطحي (surface runoff) إذا ما توافرت العوامل التي تساعد على الجريان السطحي وهناك عوامل كثيرة تؤثر على عملية الجريان السطحي للمياه ومعامل الجريان السطحي (runoff coefficient) ومنها :

١- كثافة نزول الأمطار (rainfall intensity) حيث إن كثافة نزول الأمطار لا تعطي فرصة لعملية نفاذ المياه إلى التربة وبالتالي حدوث عملية الجريان السطحي.

٢- فترة نزول الأمطار (rainfall duration) حيث إن فترة نزول الأمطار كلما زادت من علمية الجريان السطحي حيث تصل التربة إلى حد الإشباع وبالتالي حدوث عملية الجريان السطحي حيث إن كمية الجريان السطحي تنتج عن كثافة وفترة نزول الأمطار .

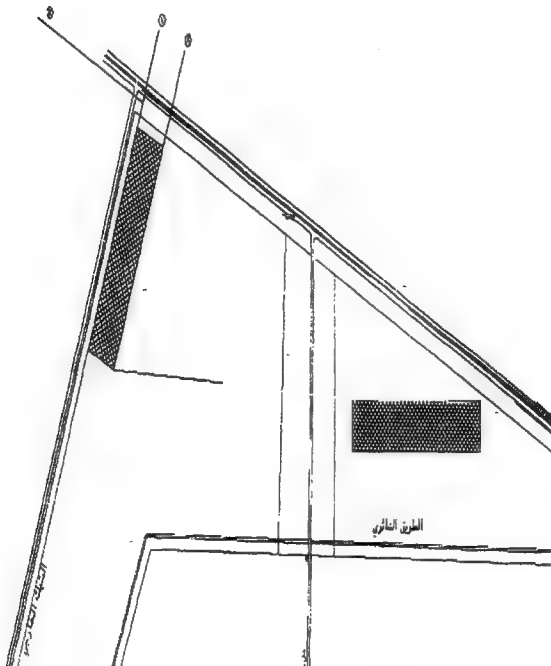
٣- معدل الميل (slope) إن زيادة ميل الأرض الطبيعية يساعد كثيراً في عملية الجريان السطحي لأن الميل الكبير (steep slope) لا يعطي فرصة لنفاذ المياه إلى التربة وبذلك يزيد من عملية الجريان السطحي للمياه .

٤- طبيعة منطقة التصريف (CATCHMEN AREA CHARACTERISTIC) وهذا يؤثر من حيث نوعية التربة ونسبة المباني والشوارع التي تغطي المنطقة وذلك في زيادة عملية الجريان السطحي للمياه كذلك فإن الغطاء النباتي يقلل من عملية الجريان السطحي للمياه . إن عملية الجريان السطحي تحدث عندما تزيد عن حاجة التربة وسعتها (soil capacity) لتخزين المياه مع العلم بأن النسبة التي يستفاد منها من كميات

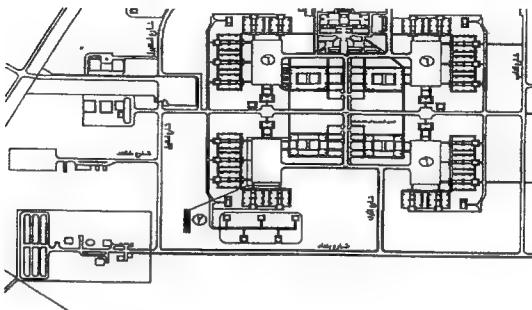
(١) المصدر: أد / أكرم شديفات - جامعة آل البيت - الأردن .

الأمطار الساقطة على المنطقة في عملية الجريان السطحي لا يتجاوز (٣%) مع العلم بأن معدل سقوط الأمطار بحدود (١٥٠) ملم.

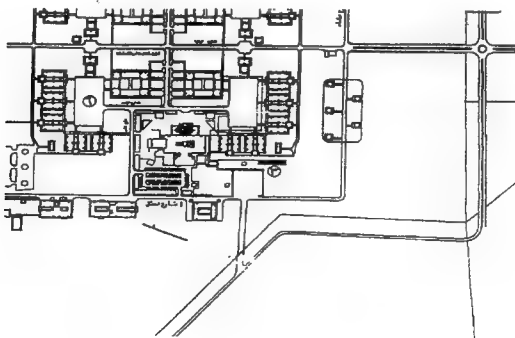
**مراحل تنفيذ مشروع الحصاد المائي :** المرحل التي تم تنفيذها : **المرحلة الأولى :** تم ربط بعض الأودية الجانبية والأفنية والتي تمر بالحرم الجامعي لجميع ماءها في برك خارجية موجودة أصلاً ضمن الحرم الجامعي بطاقة تخزينية تقديرية إجمالية تصل إلى (١٥٠٠٠٠) متر مكعب الأولى بطاقة تخزينية تصل إلى (٨٠٠٠٠) متر مكعب والأخرى بطاقة تخزينية تصل إلى (٧٠٠٠٠) متر مكعب ويتم ضخ المياه من البركة الأولى بواسطة محطة رفع إلى للبركة الأخرى والتي لا يغذيها وادي رئيسي للاستفادة من مياه جريان الوادي وعدم جريان المياه في الوادي بعد امتلاء البركة الأولى حيث تقوم الجامعة بالاستفادة من هذه المياه في ري الأشجار المثمرة في فصل الصيف وتكفي حاجة الجامعة لمدة ثلاثة أشهر وخاصة في السنوات الرطبة .



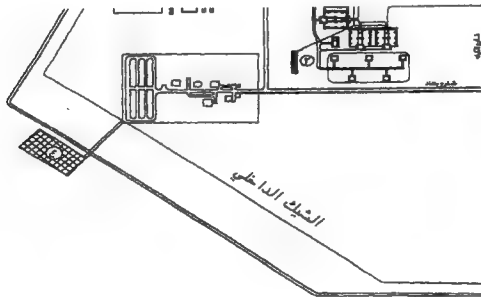
**المرحلة الثانية:** تم ربط قسم من مباني الجامعة (مبنى رئيسي مع خمسة مباني أخرى) وبمساحة إجمالية تصل إلى (٦٨٠٠) متر مربع من خلال شبكة من الأنابيب (pvc) والمناهل وذلك لتجميع هذه المياه من أسطح هذه المباني إلى بركة من النوع المغطى (البالون) بالبولي إثلين وتصل سعتها إلى (٥٠٠) متر مكعب حيث تقوم الجامعة بالاستفادة من هذه المياه في ري الأشجار المثمرة في فصل الصيف.



**المرحلة الثالثة:** تم ربط قسم من مباني الجامعة (مبنى رئيسي مع خمسة مباني أخرى ومجمع قاعات تدريسية) وبمساحة إجمالية تصل إلى (٩٦٠٠) متر مربع من خلال شبكة من الأنابيب (pvc) والمناهل وذلك ولتجميع هذه المياه من أسطح هذه المباني إلى بركة من النوع المغطى بالبولي إثلين وتصل سعتها إلى (٥٠٠) متر مكعب حيث تقوم الجامعة بالاستفادة من هذه المياه في ري الأشجار المثمرة في فصل الصيف.



**المرحلة الواحدة:** تقوم محطة التنقية من خلال شبكة الصرف الصحي بخدمة كافة أبنية الجامعة حيث تقوم بنقل المياه العادمة إلى محطة التنقية والتي تقوم بدورها في معالجة المياه العادمة وإعادة استخدامها في ري الأشجار المثمرة بعد أن تخضع إلى الفحوصات المخبرية اليومية من خلال مختبر محطة التنقية والفحوصات الأسبوعية من خلال مختبرات الجامعة المتخصصة . تعمل محطة التنقية على نظام التهوية المطولة (extended aeration) وهو من الأنظمة الميكانيكية التي أثبتت فعالية في معالجة المياه العادمة وإعادة استخدامها . تصل المياه العادمة إلى المنهل الموجود في بداية محطة التنقية حيث تقوم المضخات برفعها إلى القناة ليتم إزالة المواد العالقة بواسطة المصفاة ومن ثم تصل المياه إلى حوض التهوية حيث يتم خلط المياه بواسطة التربينات ليتم تعريضها إلى الهواء حيث تقوم البكتيريا الهوائية بتحليل المواد العضوية بعدها تصل إلى حوض الترسيب ليتم فصل المواد العالقة وتصل المياه المنقاه إلى أحواض الكلور ليتم ضخها إلى خزان الري ومن ثم لري الأشجار المثمرة وللمواد العالقة يتم ضخها إلى حوض التهوية الثاني ليتم معالجة المياه من خلال الحماة النشطة (activated sludge) ومن ثم إلى أحواض التجفيف. ويتم مراقبة المياه الداخلة والخارجة من محطة التنقية وذلك بأخذ عينات بشكل يومي ودوري للمحافظة على إدامة عمل المحطة والمحافظة على نظام التشغيل للحصول على مياه معالجة ذات مواصفات عالمية جيدة، حيث أن معدل (BOD) للمياه الخارجة من المحطة تقدر بـ (١٢) ملغم/لتر والتي تدل على فعالية عمل وكفاءة أداء المحطة. ثم ربط محطة التنقية من خلال خزان الري ببركة محطة التنقية المغطاة بالبولي أنثين والتي تصل طاقتها التخزينية إلى (١٢٠٠٠) متر مكعب حيث يتضم ضخ المياه المعالجة الزائدة عن حاجة الزراعة إليها وخاصة في فصل الشتاء لاستخدامها في ري الأشجار في فصل الصيف .



**المرحلة الخامسة:** مشروع تحويل مياه الأودية الجانبية إلى الحرم الجامعي جاءت فكرة دراسة تحويل مياه الأودية الجانبية من قبل إدارة الجامعة وتم دراسة الموضوع دراسة أولية وتبين أن هناك إمكانية لتحويل مياه الأودية الجانبية إلى الحرم الجامعي وبعدها تم دراسة متكاملة لعملية تحويل مياه الأودية . مراحل دراسة مشروع تحويل مياه الأودية الجانبية إلى الحرم الجامعي:

- ١- تم دراسة الموضوع دراسة أولية ووجد أن هناك إمكانية لتحويل مياه الأودية الجانبية إلى الحرم الجامعي بعد أن تم أخذ للمناسيب المساحية والتي تفيذ بإمكانية حركة المياه من تلك الأودية إلى الحرم الجامعي من خلال قناة لهذا الغرض .
- ٢- تم مخاطبة الجهات الرسمية المختلفة فيما إذا كان هناك أية خدمات ضمن حرم الشارع الرئيسي (عمان - الحدود السورية) وشارع (المفرق - الخالدية) من كوابل اتصالات أو شبكات مياه ليتم أخذها بين الاعتبار عند تنفيذ المشروع وعدم إلحاق الضرر بها.

٣- تم تحديد حرم الشوارع حسب لوحات الأراضي عن طريق مديرية أراضي محافظة المفرق .

٤- تم دراسة الموضوع دراسة متكاملة حيث تم :

أ- أخذ قراءات مساحية (شبكة متكاملة) للمنطقة .

ب- ترسيم الشبكية المتكاملة لإجزاء للدراسة واقتراح البدائل المختلفة.

ج- اختيار موقع القناة بحيث تلبى المتطلبات للتصميمية علي المخططات بحيث تكون ضمن الحرم الجامعي الخاص للموارع .

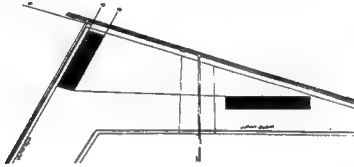
د- تصميم مقطع القناة والسدود اللازمة (diversion head - works) بحيث تلبى المتطلبات للتصميمية لتحويل المياه من الأودية .

هـ- معالجة تقاطع القناة من كوابل الاتصالات .

و- اقتراح خزانات ترسيب عند مخارج العبارات لتكون مصائد للمواد العالقة إلي خزان الري لثناء فترة الصيف وإلي البركة الأخرى أثناء فترة الشتاء .

ز- اقتراح ان يتم نصب المروحة الهوائية على البركة الأولى ليتم ضخ المياه الى خزان الري لثناء فترة الصيف وإلى البركة الأخرى أثناء فترة الشتاء .

وقد تم أخذ الموافقة الرسمية من وزارة الأشغال العامة والإسكان باعتماد المخططات الخاصة بالمشروع ومن ثم تم تنفيذ الحفريات الخاصة بالقناة وكذلك تم تنفيذ الأعمال المدنية من إقامة السدود لتحويل المياه إلي القناة .



المراحل التي تم إعداد الدراسات الفنية لها وتحتاج إلي تمويل اللازم للبدء بعملية التنفيذ :

أولاً: مشروع تجميع مياه الجريان السطحي من أسطح المباني والساحات ضمن الحرم الجامعي .

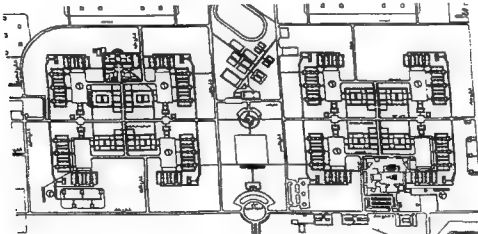
للاستفادة من المياه التي تسقط علي الحرم الجامعي فلابد من ربط كافة مباني الجامعة (٦ مجموعات

الأخرى (مبني رئيسي عدد ٦ مع ٣٠ مبني آخر ومجمع قاعات تدريسية وبمساحة إجمالية تصل إلي

(٤٣٥٠٠) متر مربع) من خلال شبكة من الأنابيب (pvc) والمناهل وذلك ولتجميع هذه المياه من أسطح هذه

المباني إلي برك من النوع المنطفي بالبولي أثلين وتصل سعتها إلي (٣٦٠٠) متر مكعب حيث تقوم الجامعة

بالاستفادة من هذه المياه في ري الأشجار المثمرة في فصل الصيف.



**ثانياً : مشروع تجميع مياه الجريان السطحي ضمن الحرم الجامعي:** إن دراسة المخططات لمنطقة الحرم الجامعي وإمكانية الاستفادة من الجريان السطحي للمياه أثناء فصل الشتاء أدت إلى إجراء الدراسة المتكاملة لتجميع مياه الجريان السطحي لمنطقة الحرم الجامعي :

أ- مساحة منطقة التصريف (catchment area) والتي تغذي هذه الأبنية بحدود (٨) .

ب- كيلو متر مربع ضمن الحرم الجامعي .

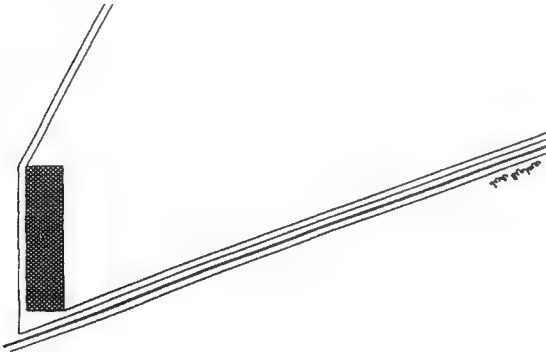
ج- إن معدل كميات الأمطار الساقطة على منطقة التصريف تقدر بحوالي ١٢٠٠٠٠٠ متر مكعب يستفاد للجريان السطحي ما مجموعه ٣٦٠٠٠ متر مكعب سنوياً إذا ما توفرت العوامل والشروط التي تساعد في عملية الجريان السطحي وللإستفادة من الجريان السطحي . وللإستفادة من الجريان السطحي يتم عمل برك لتجميع المياه خارج الشيك الداخلي للإستفادة من منطقة التصريف ضمن الشيك الداخلي والخارجي بحجم ٣٦٠٠٠ متر مكعب على أن يتم عمل مجري للمياه (قناة تصريف رئيسية) للإستفادة من المياه التي تتجمع من منطقة التصريف وكذلك توصيل الأبنية والتي تعمل على تصريف المياه ضمن الحرم الجامعي وداخل الشيك الداخلي إلى قناة التصريف الرئيسية لتعمل هذه الأبنية كذلك على تصريف المياه المتجمعة من منطقة التصريف ما بين الشيك الداخلي والشيك الخارجي مع العلم بأن إجمالي كميات الحفر المطلوبة تقدر بحوالي ٤٥٠٠٠ متر مكعب . وهناك ملاحظات يجب أن تراعى أثناء التنفيذ لهذا المشروع .

١- إقامة خزان ترسيب في بداية البركة (sedementaion tank) للتقليل من المواد العالقة والأترية والتي مع مرور الزمن تقلل من الحجم التخزيني للبركة على أن يتم تزويده بأنابيب لتفريغ المواد الرسومية إلى منطقة منخفضة أو أودية قريبة .

٢- تبطين المنطقة بعد خزان الترسيب وكذلك جزء من جوانب البركة للتقليل من عملية النحر أثناء دخول المياه إلى البركة .

٣- إقامة قناة تصريف عند نهاية البركة لتصريف المياه الزائدة عن حجم البركة (في حالة امتلاء البركة) بشكل آمن وعدم إغراق المنطقة المحيطة للبركة .

٤- تبطين منطقة النقاء القنوات الفرعية مع القناة الرئيسية لمسافة معقولة للتقليل من عمليات النحر والحفر . وللحد من عمليات التسرب والتبخر فلا بد من معالجة الأسطح وخاصة في البرك الترابية لمنع عملية التسرب وذلك باستخدام المواد الناعمة من التربة بعد معالجتها ونمكها بينما معالجة التبخر تكمن في استخدام مسطحات مائية ذات مساحة سطحية قليلة وأعماق كبيرة ويمكن استخدام الأشجار الحرجية كأسيجة للبرك للتقليل من حركة الرياح والذي يساعد على زيادة التبخر .





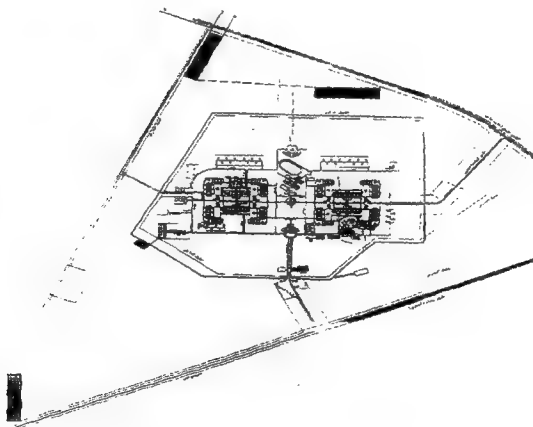
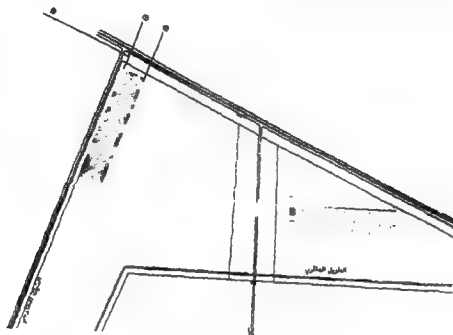
**ثالثاً: مشروع تحويل مياه وادي المفرق إلى الحرم الجامعي:** انطلاقاً من حرص الجامعة على خدمة المنطقة المحيطة والمجتمع المحلي قامت بإجراء دراسة أولية لوادي المفرق والذي يمر في مدينة المفرق وما يلحقه من أضرار في الممتلكات أثناء فصل الشتاء وخاصة في السنوات الرطبة (wet year) وإمكانية تحويل جزء من ماءه إلى داخل الحرم الجامعي للاستفادة منها في مشروع الحصاد المائي أن دراسة الوادي ومناطق التصريف (catchment area) الخاصة به والتي تعتبر المغذي الرئيسي لسد الغدير الأبيض .

تعاني مدينة المفرق من مشاكل الفيضان والذي يعود بسبب زيادة في تصريف الوادي والذي يمر ضمن المدينة وما يحلقه من أضرار قبل وصوله إلى سد الغدير الأبيض ومن خلال الدراسة تبين أن عملية الفيضان تعود إلى كبر منطقة التصريف وصغر مقطع الوادي حيث أن مقطع الوادي يضيق خلال مدينة المفرق بسبب الاعتداءات من المواطنين على حرم الوادي وإنشاء عبارات صغيرة لا تستوعب المياه المتدفقة وبالتالي تعمل على تجمع المياه وتشكل خطورة على حياة المواطنين في المنطقة . جاءت فكرة إمكانية تحويل جزء من مياه الفيضان إلى الأودية القريبة ومنها الوادي المغذي لمشروع الحصاد المائي في الجامعة حيث أن تحويل مياه الفيضان تخدم المجتمع المحلي وذلك بحماية المنطقة وتزويد المناطق القريبة بالاحتياجات من مياه الري، أن المياه المتدفقة في الوادي يتم تحويل المياه الزائدة عن سعة الوادي إلى الأودية الجانبية والتي تخدم الجامعة والمجتمع المحلي .

وتقوم الجامعة بتقديم الاستشارات والدراسات الفنية المتكاملة مع لجنة تم تشكيلها وتشارك بها المحافظة وبلدية المفرق وقامت اللجنة :

- ٥- بإعداد الدراسة الهيدرولوجية المتكاملة لسد الغدير الأبيض وخاصة منطقة التصريف (catchment area) لوادي المفرق والمغذي له وهو (وادي حنو الحصان) وذلك بتوفير صور جوية حديثة للمنطقة وخرائط طبوغرافية بمقياس رسم (٢٥٠٠ ، ٥٠٠٠ ، ١٠٠٠٠) ومخطط تنظيمي حديث لمدينة المفرق والذي يضم الشوارع والبنية التحتية من خطوط الصرف الصحي وخطوط المياه وغيرها من الخدمات .
- ٦- بتحديد الوادي بشكل كامل مع كافة تفرعاته التي تغذيه وتم حساب طول الوادي وتفرعاته ومعدل الميول له لنتم للدراسة بشكل دقيق ومفصل بعد أن تم تنزيل الوادي على المخططات التنظيمية للمدينة.
- ٧- بحساب تصريف الوادي (discharge) بشكل دقيق لفترات تصميمية مختلفة (٢٥ سنة ، ٥٠ سنة ، ١٠٠ سنة) لنتم ربط بعدها الوادي (حنو الحصان) بالوادي المغذي للبركة (وادي الحصبينات) على أن يتم تصميم المداخل إلى القناة التحويلية المقترحة بتصريف جزئي من التصريف الكلي للوادي (حنو الحصان) وحسب الطاقة التصميمية للعبارة المقامة على طريق عمان - الحدود السورية والمؤدية إلى البركة الجنوبية ضمن الحرم الجامعي لنتم إعداد المخططات للتصميمية لعملية التحويل لنقل مياه الوادي في حالة الفيضان خارج مدينة المفرق دون تعريض المدينة للخطر.
- ٨- بحساب تصريف كافة العبارات المقامة على الوادي ضمن مدينة المفرق المخططات التنظيمية للمدينة وتحديد العبارات التي تحتاج إلى إزالة وتوسعة لاستيعاب التدفق المتوقع .
- ٩- بأخذ مقاطع عرضية على طول مسار الوادي من منطقة التحويل المقترحة إلى مخرج الوادي من المدينة وتم حساب تصريف الوادي للمقاطع المختلفة.
- ١٠- بتجهيز مخطط طولي لمسار الوادي ضمن المدينة وتم تنزيل كافة مواقع المقاطع المختلفة والتصريف لها ومواقع العبارات والتصريف لها وتحديد المناطق التي لا تستوعب التصريف المتوقع من خلال الدراسة الهيدرولوجية.
- ١١- بتحديد منطقة التحويل والمنشأ المائي المقترح وذلك بربط وادي المفرق (حنو الحصان) بالوادي (وادي الحصبينات) المغذي لبركة الحصاد المائي في الجامعة وتصميم المدخل إلى القناة التحويلية المقترحة بتصريف جزئي من التصريف الكلي للوادي (حنو الحصان) وحسب الطاقة التصميمية للعبارة المقامة على طريق عمان الحدود السورية المؤدية إلى بركة الحصاد المائي ضمن الحرم الجامعي .
- ١٢- بتحديد مواقع مختلفة على الوادي من بداية منطقة التصريف لتكون سد صغير تعمل على حجز كمية من المياه في ساعة الذروة وتقليل التدفق وبالتالي السيطرة على أن تكون كميات المياه ضمن مقطع الوادي ولا يتسبب في الفيضان وخاصة داخل المدينة .
- ١٣- بإعداد الدراسة الفنية وبحاجة إلى إعداد المخططات التصميمية لعملية التحويل لنقل مياه الوادي والتمويل اللازم.

١٤- إن تنفيذ المشروع سيؤدي إلى حماية مدينة المفرق من الفيضان من خلال منشأ مائي يعمل على تخزين المياه وتصريفها بشكل آمن ضمن مقطع الوادي وتحويل جزء منها إلى وادي الحصينيات المغذي لبركة الحصاد المائي ضمن الحرم الجامعي .



## إدارة المساقط المائية<sup>(١)</sup> : كمنهجية متكاملة لإدامة موارد المياه : حالة دراسية من الأردن : الهدف ومؤشرات الأداء :

تهدف منهجية إدارة المساقط المائية إلى حماية نوعية المصادر المائية والحفاظ عليها من التلوث وذلك لتعزيز الاستفادة من المصادر المائية المتاحة بأقل التكاليف.

الهدف	مؤشر الأداء الأساسي	وحدات القياس
النتيجة الأولى للمشروع: المساهمة في زيادة كمية مياه الشرب المولدة ضمن الخطة المعززة لحماية مصادر المياه .	زيادة في الكمية الكلية للمولدة ضمن خطة معززة لحماية مصادر المياه .	نسبة الزيادة في كمية المياه المولدة ضمن خطة معززة لحماية مصادر المياه .
النتيجة الثانية للمشروع: تحسين نوعية مصادر المياه في المناطق الرئيسة بحلول عام ٢٠٠٩	مقارنة التحسن في نوعية مصادر المياه بخطوط الأسس لكل من جرش/ القيرولان ووادي السير ووادي الموجب .	تركيز ومستويات المعايير الكيماوية والبيولوجية عن سنة الأسس .
النتيجة الثالثة للمشروع: تحسين رقابة المياه في كل من سلطة المياه ومديرية صحة البيئة ومختبرات وزارة الصحة.	التحسن في التخطيط للبرامج الرقابية ونشاطات ضبط الجودة.	التحسينات المدخلة على إجراءات الرقابة والمتابعة.
النتيجة الرابعة للمشروع: تحسين إدارة الأزمات	تحسين إدارة الأزمات	التغيير في نسبة استصلاح تقييم إدارة الأزمات .
النتيجة الخامسة للمشروع: التحسن الذي حققته سلطة المياه ووزارة الصحة ووزارة البيئة في بناء القدرات لحماية المساقط المائية.	تفويض بنود اتفاقية ومذكرات التفاهم .	النسبة المئوية لعدد بنود المشروع ومذكرات التفاهم المتوقعة التي تم تنفيذها من قبل سلطة المياه ووزارة الصحة .

## مراحل الإدارة المتكاملة للمسقط المائي : تمر عملية الإدارة المتكاملة للمسقط المائي بمراحل تتم

عبر التعاون الوثيق مع المجتمع المحلي والشركاء والمنتهجين :

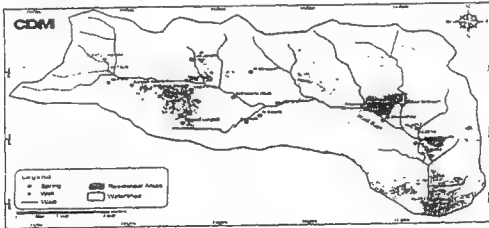
- التخطيط .
- التنفيذ .
- المراجعة والتقييم .
- التعديل .



(١) المصدر : سوزان كيلاني - رفعت بنى غلف - أحمد ابو حجلة (الأردن) .

## مشروع إدارة المساقط المائية في المناطق المختارة:

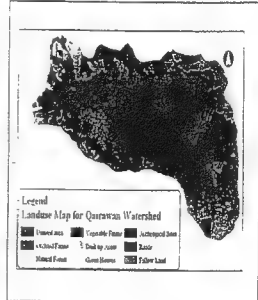
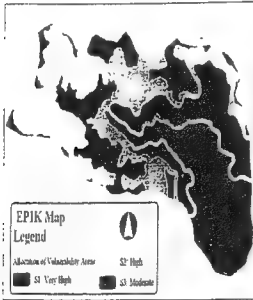
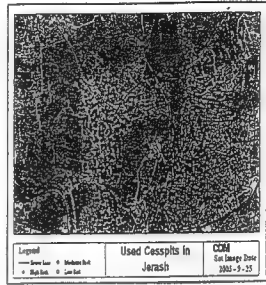
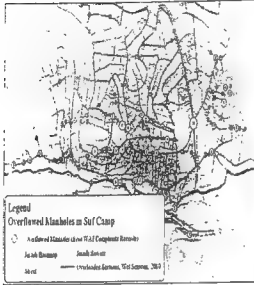
- بدأ العمل في مشروع إدارة المساقط المائية في العام ٢٠٠٣ بتمويل من الوكالة الأمريكية للإنماء الدولي وسيستمر لغاية العام ٢٠٠٩ في كل من مسقط مياه نبع الفردان في جرش ونبع وادي السير في محافظة العاصمة ووادي الموجب في وسط المملكة .
  - **خطة حماية المسقط المائي:** وتبدأ المرحلة الأولى من أي منهجية بإعداد خطة حماية المسقط المائي وهي المرحلة الأهم وتتضمن الخطوات التالية :
  - تحديد التطلعات والأهداف في منطقة الدراسة .
  - تحديد وسائل معالجة البيانات وسبل عرضها مثل اعتماد نظام المعلومات الجغرافي .
  - رسم حدود المسقط المائي .
  - رسم وتحديد منطقة حماية المسقط المائي الثلاث (أعتمدت التعليمات الأردنية النهج الألماني في هذا الخصوص).
  - تحديد الأنشطة المسموح بها في منطقة الحماية وتلك الممنوعة والمقيدة.
  - تحديد الملوثات المحتملة بعد جمع البيانات المختلفة للمسقط المائي.
  - وضع سجل بمصادر التلوث .
  - تحديد أشد مصادر التلوث خطورة بناء على شدة الأثر وتكرارية حدوث التلوث وترتيب الأولويات وتحديد متطلبات مخاطبتها .
  - وضع الأسس والممارسات الفضلي والإجراءات الواجب اتخاذها لدرء خطر مصادر التلوث .
  - مشاركة ومفاوضة المجتمع المحلي وكافة الشركاء والمستفيدين حول الأنشطة الممنوعة في المسقط المائي المسببة للتلوث وطرق الفضلي .
  - أعداد خطة إدارة للمسقط المائي .
- أولاً : مسقط نبع القيروان :**
- يقع نبع القيروان في محافظة جرش .
  - تبلغ مساحة المسقط المائي للنبع ٣٦ كم<sup>٢</sup> وعدد قاطنيه حوالي ٣٩.٠٠٠ نسمة .
  - يبلغ معدل تنفق نبع القيروان ١٢٥ م<sup>٣</sup>/ساعة .



## المشكلة:

- أدى ارتفاع أحمال الملوثات الجراثومية والنترات إلى إنشاء محطة معالجة للوصول بنوعية المياه لحدود المواصفة الأردنية لمياه الشرب .
- تعرضت المحطة للإغلاق عدة مرات لارتفاع قيم الملوثات الجراثومية للمياه الداخلة للمحطة عن الحدود التي تسمح بمعالجتها مما أدى إلى فقدان كمياتها كمصدر لمياه الشرب في المحافظة .
- **أجراءات العمل:** تم خلال فترة تنفيذ المشروع في الفترة ما بين ٢٠٠٣ - ٢٠٠٥ إجراء ما يلي:
- دراسات أولية جيولوجية وهيدرولوجية لرسم حدود المسقط المائي للنبع.

- مسح المنطقة بالكامل من حيث التوزيع السكاني والعمراني بما فيها مسح وتقييم لكافة الحفر الامتصاصية في المنطقة والمناهل وتكرارية فيضاتها.
- تحديد نمط استخدام الأراضي وأنواع المزروعات وطرق إضافة للمبيدات والأسمدة .
- تقييم للنشاطات الأخرى مثل صناعة منتجات الألبان وتربية وذبح الدواجن وغيرها .
- تطبيق النماذج الرياضية للنظام الكارستي لمعرفة آلية انتقال الملوثات .
- رسم خرائط القابلية للتلوث Vulnerability Maps .



### أسباب التلوث :

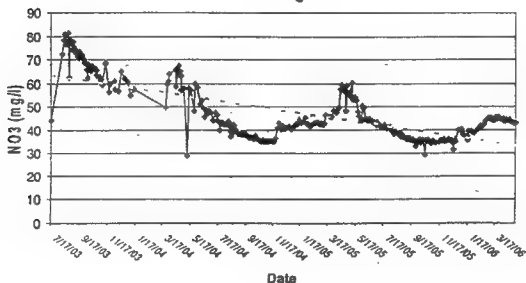
- تم في ضوء الميخلات تحديد مصادر التلوث المحتملة وترتيب أولوياتها بناء علي شدة الأثر وتكرارية حدوث التلوث وقد تبين أن الأسباب الرئيسية للتلوث كما يلي :
- أنظمة الصرف الصحي في المنطقة وتولّد العديد من الحفر الامتصاصية غير المصمتة .
- الأنشطة الزراعية والاستخدام المفرط للأسمدة الكيماوية والطبيعية

Source of pollution	High	Medium	Low
Cesspits	✓		
Sewer leaks	✓		
Overflowing Manholes		✓	
Sludge Disposal	✓		
Solid Waste Disposal		✓	
Industrial Effluent			✓
Olive mill Waste		✓	
Agric Return Flows	✓		
Livestock Watering			✓
Ust (Petrol / Diesel)			✓
Commercial (Cesspits / Sewer)		✓	
Storm Water Runoff			✓

### الحلول في ٢٠٠٥ :

- تضمنت الإجراءات التصويبية في المرحلة ٢٠٠٣ - ٢٠٠٥ طمر للحفر الامتصاصية الفعالة في مناطق متعددة من المسقط المائي بدءاً بالأكثر خطورة علي مياه النبع .
- رافقت الإجراءات العديد من أعمال التوعية ومشاركة المجتمع المحلي.
- وكانت نتيجة تطبيق هذه الإجراءات تخفيض أحمال النترات في مياه النبع من حوالي ٨٠ ملغم/ لتر في العام ٢٠٠٣ إلي حدود تتراوح ما بين ٣٥ و ٤٥ ملغم / لتر في العام ٢٠٠٧ .

### نبع القيروان



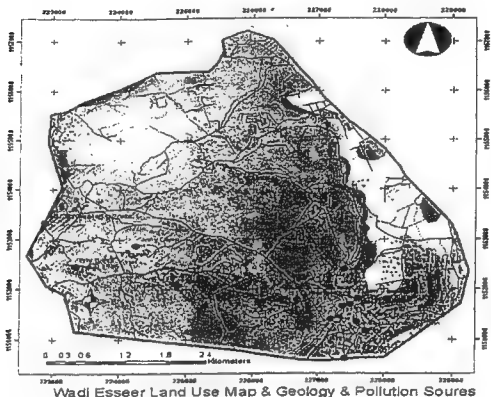
### الإجراءات في الأعوام ٢٠٠٧-٢٠٠٩

- ربط ما لا يقل عن ٣٠٠ منزل بشبكة الصرف الصحي في المحافظة بناء علي مبدأ المشاركة في الكلفة مع المستفيدين، علي أن يغطي المشروع الكلفة كاملة لغير القادرين من السكان في المنطقة .
- إطلاق برنامج دعم فني للمزارعين يعتمد علي نشر فكرة الزراعة العضوية وتقنية الحماية المتكاملة (يشترك حالياً حوالي ٩٠ مزارع) .
- إعادة تأهيل الخط الرئيسي للنقل لمياه الصرف الصحي في شمال جرش.
- إعادة تأهيل المسلخ المركزي لمحافظة جرش.

- هذا ونقوم سلطة المياه (مقابل تعهد قامت به أمام الوكالة الأمريكية ) بتنفيذ تمديد خطوط الصرف الصحي في المسقط المائي بكلفة ٢ مليون دينار .

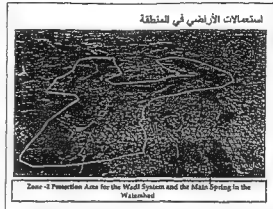
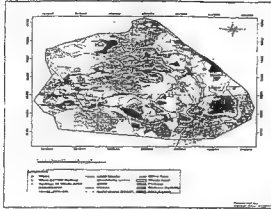
### ثانياً : نبع وادي السير

- تبلغ مساحة مسقط نبع وادي السير التي سيتم تركيز عمل المشروع بها حوالي ٣٠ كم<sup>2</sup> وعند قاطنيه حوالي ١٨٤.٠٠٠ نسمة .
- يبلغ معدل تنفق نبع وادي السير ٥٠٠ م<sup>3</sup>/ ساعة .



المشكلة :	إجراءات العمل:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ادي ارتفاع لحمال الملوثات الجرثومية وارتفاع العكورة في الأشهر الممطرة إلي إنشاء محطة معالجة للوصول بنوعية المياه لحدود المواصفة الأردنية لمياه الشرب .</li> <li>• تعرضت المحطة للإغلاق عدة مرات لارتفاع العكورة وقيم الملوثات الجرثومية للمياه الداخلة للمحطة عن الحدود التي تسمح بمعالجتها مما أدى إلي فقدان كمياتها كمصدر من مياه الشرب.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• دراسات أولية جيولوجية وهيدرولوجية لرسم حدود المسقط المائي للنبع .</li> <li>• مسح المنطقة من حيث التوزيع السكاني والعمراني بما فيها مسح وتقييم لكافة الحفر الامتصاصية في المنطقة بالتعاون مع مكتب خدمة الجمهور في الجامعة الأردنية حيث شارك في هذا النشاط عشرون طالباً .</li> <li>• تحديد نمط استخدام الأراضي وأنواع المزروعات والأنشطة الصناعية.</li> <li>• استخدام تقنيات النظائر البيئية لمعرفة مناطق التغذية وزمن المكوث وبالتالي آلية انتقال الملوثات .</li> </ul>

## استعمالات الأراضي في المنطقة:



الحلول	أسباب التلوث
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تم تحديد الطرق الفضلي لمخاطبتها ضمن خطة حماية للمسقط المائي وتم تقدير الموازنات اللازمة لتنفيذها وكذلك برامج التوعية مع المجتمع المحلي حيث يتوقع البدء بالتنفيذ خلال العام ٢٠٠٨ بالاشتراك مع شركة مياه الأردن-مياها.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تبين أن الأسباب الرئيسية للتلوث متعلقة بالاعتداء على المناهل والتسبب بفيضاناتها بالدرجة الأولى .</li> <li>• تدفق مياه الجريان السطحي في مجري السيل بالقرب من رأس النبع بما تحمله من ملوثات من المناطق العليا للمسقط المائي والمتمثلة بالنسبب المياه العادمة في الوادي في فصل الشتاء الناتج عن شبك أنظمة تصريف الأمطار بنظام الصرف الصحي .</li> <li>• اللقاء النفايات الصلبة في مجاري الأودية .</li> <li>• الحفر الانمصاصية النفاذة القريبة من النبع وعددها ٢٠٠ حفرة والممارسات الزراعية والصناعية المحدودة في المنطقة.</li> </ul>

### فيضانات مناهب

Action	Responsibility	Per Unit Coast (JD)	Total Coast (JD)
1. Implement a public outreach campaign awareness in the watershed targeting the farmers, the tank haulers and polluters	MWI & WAJ outreach directorates	Quarterly awareness meetings with the local community over one year period (cost of one meeting about 500JD). Public awareness specialist (Rate 200 JD/meeting).	2800
2. Arrange to enforce the Environmental Protection and Conservation Laws, By-Laws and Regulations. This Program will target the responsible authorities such as the Assistant Governor for Wadi Es-sir, the Environmental Police and the Police stations.	MoEnv/the Environmental Rangers	1500	1500
3. Provide 120 manholes with a strong converging system that can withstand vandalism. The proposed design is a 80 cm x 80 cm reinforced concrete cover secure with 15 cm length steel type	Miyahuna Design	80 JD/Manhole	9600
Total (JD)			11.600



## الجريان السطحي في مجرى السيل

Action	Responsibility	Per Unit Coast (JD)	Total Coast (JD)
Rehabilitate and upgrade the rainwater collection system that is located in the upstream part of the watershed	WAJ-Amman in collaboration with the Municipality	L.S.	10.000
To establish a "trapezoidal shape" concrete liner structure within the last 500m before the Wadi Esseer Spring. This hydraulic structure will work on: *. Reduce the turbidity level that usually affects the quality of water treated by the treatment plant. *. Reduce the possibility of infiltrating any fluid pollutants dumped within this zone.	Miyahuna	L.S.	90.000
Erosion control feasibility study	WAJ-Amman	L.S.	70.000
Total (JD)			170.000

### النفائات الصلبة في مجاري الأودية:

- بحاجة لحملات توعية مع المصبيين وسائقي الشاحنات .
- تفعيل القوانين النافذة في المملكة بالتعاون مع الشرطة البيئية .
- تجسير العمل مع أمانة عمان لوضع خطط مشتركة لتطوير الوادي .

### الحفر الامتصاصية الفعالة

Status	Number of Households	Estimated cost (JD) to connect houses or decommission cesspits
1. Households not connected to the sewer	119	83.300 (Based on a unit cost of 700 JD)
2. Total houses connected to the sewer lines with active cesspits		20.000 JD (unit cost is 100 JD)
a- Wet cesspits (originally Karst)	49	
b- Number of wet cesspits	103	
c- Number of dry cesspits	58	
Total	103.300 JD	

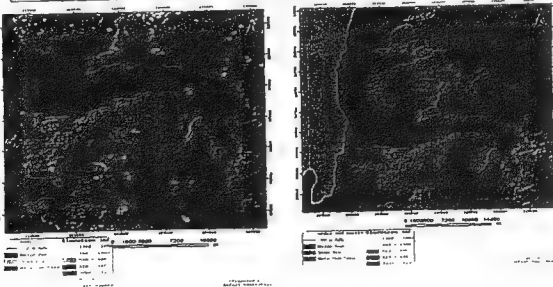
Pollution	Recommended BMP	Responsible Party	Estimated Cost (JD)
1. Manhole vandalism	Outreach program for framers and tank haulers	MWI & WAJ	2800
	Arrange to enforce the Environmental Protection and Conservation Laws, By-Laws and Regulations.	Miyahuna	1500
	Provide 120 manholes with a strong converging system that can withstand vandalism	Miyahuna	9600
2. Control Urban Storm water runoff	Rehabilitate and upgrade the rainwater collection system that is located in the upstream part of the watershed	WAJ Amman in collaboration with the Wadi Es-sir Municipality	10.000
3. Connecting households to the sewer lines and decommissioning active cesspits	To establish a " trapezoidal shape " concrete hydraulic structure within the last 500m upstream Wadi Es-sir seer Spring.	Miyahuna	90.000
	Erosion control feasibility study	WAJ	70.000
4. The absence of a solid wastes management system in the watershed	Upgrade the implemented solid waste management system & enforce the environmental fining system	Wadi Es-sir Municipality	
5. Overflow and leaking of sewer lines and Manholes	Define the areas that suffer from sewer overflow and leaking by conducting a detailed field survey to define the extent and the cause of the problem (ii) Include the sewer lines that suffer from overflow problems in near future sewer line rehabilitation projects implemented by WAJ.	WAJ & Miyahuna	To be calculated miyahuna
6. Weak enforcement of anti-pollution laws	Enhance enforcement of anti-pollution laws	WAJ & MWI and MoEnv	

### ثالثاً : مسقط وادي الموجب :

- أن حماية مسقط وادي الموجب تهدف بالمحصلة لحماية مداخل محطة معالجة الزارة ما عين والتي أنشأت بكلفة إجمالية تبلغ ١٥٠ مليون دولار لانتاج حوالي ٤٥ مليون متر مكعب من مياه الشرب وذلك من خلال حماية كافة المسقط المائي.
- يغذي المحطة أربعة مصادر رئيسية يبلغ مجموع تنفقها ٥٣ مليون متر مكعب تشغيل في مجموعها المسقط المائي لوادي الموجب وتتألف من:
- منظومة سد الموجب: والتي تمتد من الأودية المغذية لسد الموجب وحتى مدخل محمية سد الموجب عند جسر الموجب (٣٠ مليون متر مكعب).
- وادي أبو خشيبة (١.٦ مليون متر مكعب).
- مجموعة ينابيع الزارة (٢.٦ مليون متر مكعب).
- وادي زرقاء ما عين (١٨.٨ مليون متر مكعب).
- ويجري حالياً تحري منطقة وادي الموجب ابتداءً من المنطقة التي تقع أعلى بحيرة السد والأودية المنسابة أسفل السد ولغاية الأودية والينابيع بمحاذاة الشاطئ الشرقي للبحر الميت والمغذية لمشروع مياه الزارة ما عين .

المشكلة:	الحل الآتي :
تبين من المشاهدة وجرد العديد من أنشطة تعدين خامه الجبس في المنطقة بأكملها حيث تم إجراء الدراسة وتقييم أثر تلك الأنشطة علي نوعية مياه سد الموجب وعلي مياه الوادي والذي سينقل حوالي ٢٠ مليون متر مكعب سنوياً من مياه سد الموجب لمشروع مياه الزارة ما عين .	وبهدف تقييد أنشطة التعدين فقد تم تشكيل لجنة مشتركة من سلطة المياه، وزارة المياه والري، سلطة وادي الأردن وسلطة المصادر الطبيعية لغرض نطاق حماية تمنع بداخله أية أنشطة تعدينية وتم الاتفاق علي اعتبار الخطوط الكنتورية لارتفاع ٧٠٠م فوق سطح البحر كحدود لنطاق الحماية كما هو مبين كخطوط حمراء علي الشكل ٨ بحيث تعتمد منطقة معتدلة للحماية بما ضمن حماية المصادر المائية .

### نطاق حماية وادي الموجب داخل الخطوط الكنتورية لإرتفاع 700 م فوق سطح البحر



- في منطقة ينابيع الزارة الساخنة فإن المشاهدة بينت أن مصدر التلوث الأكبر يأتي من الأنشطة السياحية والسياحة وذلك فقد تم التنسيق مع سلطة وادي الأردن التي قامت بتسوير كافة منطقة الينابيع وتنظيف المنطقة واعتبارها منطقة حماية أولي للينابيع .

- وقد تم القيام بحملة توعية لعدد من أفراد الشرطة البيئية حول حماية المصادر المائية وبالأخص بنباع الزارة ودور الشرطة المنظور في منع التلوث والحد من الأنشطة المسمية للبيئة .

#### الأعمال الإدارية والإجراءات المرافقة:

- مشاركة المجتمع المحلي والدور التثقيفي .
- إصدار التعليمات والأكود التي تخص حماية المصادر المائية .
- تقييم أثر المشاريع الاستثمارية علي نوعية مصادر المياه .
- تفعيل العمل والقوانين النافذة علي مستوى المملكة من خلال ضبط ارتباط حماية نوعية مصادر المياه والشرطة البيئية .

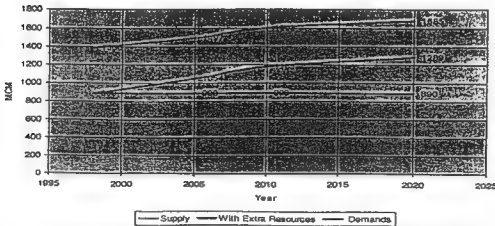
#### إدارة الطلب علي المياه في الأردن: الوضع المائي في الأردن<sup>(٣)</sup>:

- يعتبر الأردن من البلدان شبه الجافة والتي لا تملك إلا مصادر مياه عذبة محدودة للغاية . وقد صنف توفر المياه فيها بأدنى درجة علي (WATER STRESS INDEX) والذي يشير إلي درجة نقص المياه أو شحها . WSI قيمة تساقط الأمطار السنوية المغذية للمياه السطحية والجوفية مقسومة علي مجموع السكان النتائج يكون حصة الفرد السنوية (م<sup>٣</sup>/ فرد/ السنة) وتعتبر البلدان التي تقل فيها حصة الفرد عن ٣١٧٠٠ في السنة من البلدان التي تعاني من "معضلات قائمة"، بينما البلدان التي تكون فيها حصة الفرد بأقل من ٣١٠٠٠ في السنة فهي تعاني من "شح" المياه والبلدان التي تكون فيها حصة الفرد أقل من ٣٥٠٠ في السنة تعتبر بأنها تماما شحيحة الماء" وحصة الفرد من الساقط المطري التي تخطي فيها الفرد في الأردن في ٢٠٠٦ السنة كانت ١٥٣ م<sup>٣</sup> فهي تقع ضمن فئة "شحيحة المصادر تماما" .

- وتواجه المملكة الأردنية الهاشمية اختلالا في التوازن ما بين إجمالي الطلب علي المياه والتزويد المتوفر من المياه العذبة. ولقد تم تطوير خطة لإدارة مصاد المياه للأردن عام ٢٠٠٤ وقد اختبرت هذه الخطة مصادر المياه التقليدية وغير التقليدية وأفادت الخطة بأن الفجوة بين الطلب والمتاح من المياه سوف تستمر بالاتساع حتى بعد تطبيق شروط الخطة لسد الحاجة المتزايدة من المياه . وبحلول عام ٢٠٢٠، يتوقع أن يزيد إجمالي الطلب علي المياه عن ١.٦٢٠ مليون متر مكعب بسبب الزيادات الكبيرة في عدد السكان، وتحسن مستوى المعيشة ونمو النشاط الاقتصادي وبينما يتوقع لمصادر التزويد بالمياه أن تزيد من المياه المتوفر التي كانت ٨٥٠ مليون متر مكعب لتصبح ١.٢٨٩ مليون متر مكعب للسنة بحلول عام ٢٠٢٠ ، وقد يكون المستقبل أسوأ بكثير إذا ما تم دراسة التوقعات المستقبلية بشكل يأخذ بالاعتبار الانحدار الحاصل في كميات المصادر المائية السطحية منها والجوفية مقارنة مع الانحدار الحقيقي في كميات المطر الساقطة علي المملكة وما له من تأثير مباشر علي المصادر المائية المختلفة (AL - SALIH, 1999) .
- الشكل التالي يوضح الفجوة ما بين التزويد والاستهلاك :

#### الفجوة ما بين التزويد والاستهلاك

Supply Demand Deficit



(٣) المصدر: م. رانيا عبد الخالق - مديروحدة ادارة الطلب على المياه الأردن .

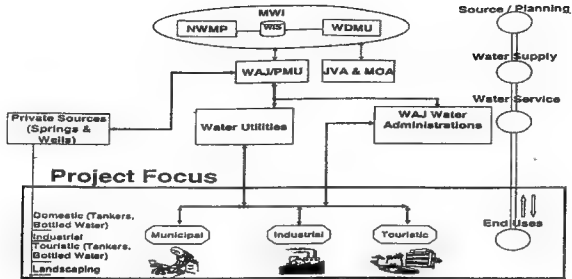
(١) إزدادت خلال السنوات الماضية أهمية إدارة الطلب على المياه كطرف رئيسي من أطراف الإدارة المتكاملة للمياه، وكان نظام إدارة هذا القطاع في أغلب دول العالم يركز جهوده على طرف واحد من المعادلة، وهو إدارة المصادر من خلال مواصلة البحث عن مصادر إضافية للمياه، بهدف تلبية الحاجات المتزايدة على المياه من جانب المستخدمين ولم تهتم الإدارات المختلفة بإدارة الطلب كأداة للسعي في تحقيق التوازن مع موارد المياه المتاحة .

(٢) ومع النمو السكاني والتطور العمراني والخدمي والتطلع إلى تحقيق معدلات نمو اقتصادية أعلى في قطاع الصناعة والزراعة والسياحة، لا تستطيع مصادر المياه المتاحة تلبية هذا التزايد في الطلب، فكان لابد من توجه العالم إلى الاهتمام بتفعيل إدارة الطلب على المياه بوصفها وسيلة تساعد على إيجاد توازن مقبول بين موارد المياه المحدودة والطلبات المتزايدة عليها .

(٣) وتعرف إدارة الطلب على المياه في أبسط صورها بأنها "الاستفادة القصوى من المتاحة " .  
(٤) وتعتبر خطوة التحول من إدارة للتزويد التقليدية إلى إدارة الطلب على المياه والمحافظة عليها ضرورة

لديمومة مصادر المياه والمحافظة على البيئة، بالإضافة إلى رفع الكفاءة الاقتصادية والتطور الاجتماعي .  
\* demand management is defined according to (Savenije , 2002) as the development and implementation of strategies aimed at influencing demand, so as to achieve efficient and sustainable use a scarce resource. Besides efficiency it should be promote equity and environmental integrity. Water demand management should not be seen as merely aiming at reducing demands or achieving higher efficiencies. Demand management is another approach to water resources management that contrasts with the traditional supply management, aimed at increasing the supply whatever the demand. It differs from supply management in that it targets the water user than the supply of water to achieve more desirable allocations and sustainable use of water. Apart from structural measures (such as low flush toilets, leak detection and control systems in water distribution network, and drip irrigation in agriculture) demand management strategies mainly consist of non-structural measures: economic and legal incentives to change the behavior of water users and the creation of the institutional policy environment that enables this approach.

على الرغم من أن وزارة المياه والرعي اقترحت برنامج استثماري يتضمن مشاريع لزيادة مصادر المياه حتى عام ٢٠١١، إلا أن الأردن يواجه عجزاً في توفير هذه المصادر، خاصة مع استمرار ازدياد عدد السكان والمتوقع أن يتضاعف في السنوات المقبلة، بالإضافة إلى زيادة الطلب الصناعي على المياه بشكل متسارع، في حين ما زالت الزراعة تستحوذ على أكبر حصة من إجمالي الطلب ، لذلك تسعى الوزارة إلى التخفيف من خطورة الضغط المتوقع نتيجة زيادة الطلب على جميع القطاعات من خلال تفعيل إدارة الطلب على المياه ، كطرف رئيسي يحقق التوازن ما بين احتياجات الأفراد وبين ما هو متاح من المياه .



**برامج إدارة الطلب على المياه** : تختلف برامج إدارة الطلب على المياه في الأردن من قطاع لآخر حسب كميات استهلاك والقائدة الوطنية المائدة من كل قطاع. وتنقسم القطاعات المستهلكة للمياه في الأردن إلى :

- القطاع المنزلي .
- القطاع الصناعي .
- القطاع الزراعي .

وتعتبر الزراعة المروية أكبر مستهلك وتشكل ما نسبته ٦٤% من الاستخدامات الكلية مقارنة مع ٣٦% للأغراض المنزلية والصناعية والسياحية .

• **القطاع المنزلي** : استهلاك القطاع المنزلي الذي يشمل المنازل الفنادق والمستشفيات والمدارس والأبنية الحكومية والخاصة، ويعتبر ثاني أكبر مستهلك للمياه حوالي ٢٩١ مليون متر مكعب سنوياً في عام ٢٠٠٥ ، ويواجه هذا القطاع العديد من المشاكل الخاصة بالمياه منها :

- سلوكيات المواطنين الخاطئة الخاصة استخدامهم للمياه.
- فاقد المياه الذي يحدث داخل المنازل .
- عدم كفاءة الأدوات الصحية المتوفرة في السوق المحلي .

اتبعت وزارة المياه العديد من السياسات للحد من تفاقم هذه المشاكل منها:

• استخدام الوسائل التكنولوجية وأجهزة توفير المياه التي أثبتت الدراسات العلمية قدرتها على توفير ٣٥% من المياه المستهلكة دخل الأبنية فقامت رئاسة الوزراء بإصدار تعميم وزارى على جميع الوزارات بضرورة تركيب هذه القطع فى جميع الأبنية الحكومية ، كما تجري حملات مكثفة عبر الوسائل الإعلامية المختلفة لتشجيع المواطنين وكبار المستهلكين على تركيب هذه الأجهزة .

**ملخص نتائج تركيب أجهزة توفير المياه لكبار المستهلكين**

قطاع	الاستهلاك السنوي من المياه (متر مكعب)	قيمة قتي تم توفيرها نتيجة استخدام قطع توفير المياه/ متر مكعب	مساهمة القطاع في التوفير	نسبة قتي يستهلكها قطاع من لعينة	نسبة التوفير من الاستهلاك الكلي
قطاع حكومي	٢١٥٥٦١٦	٣٠٩٠٤	%٤٩.١٧	%٤٨.٠٠	%١٤.٢٨
قطاع لغرف	٧٥٦٥٠٤	١٦٦٣٢	%٢٤.٨٣	%١٩.١٠	%٢٢.٠٣
قطاع مستشفيات	٢١٤٠١٢	١٠٩٩٩٢	%١٦.٣٩	%٦.٩٠	%٤١.١٦
قطاع مدارس	١٦٣٢١٢	٤١,٩٤٤	%٦.٢٠	%٧.٣٠	%٢٥.٥٢
قطاع فنادق	٣١٣٣٩٠	٢٥,١٤٤	%٣.٧٥	%١٣.٠٠	%٦.٩٢
قطاع لمطاعم	١٢٧٨٩٢	١٧,٨٨٤	%٢.٦٦	%٥.١٠	%١٣.٩٧
مجموع	٣٨٣٠٥٩٦	٦٧١,١٨٠	%١٠.٠٠٠	%٩٦.١٠	%١٧.٥٢

• العينة شملت كافة المباني التي استهلك ما يزيد عن ٥٠٠ متر مكعب بالدورة في عام ٢٠٠٠ (مشروع للكفاءة المائية والتوعية).

- السيطرة علي فاقد المياه داخل المنازل، من خلال نوعية المواطنين بضرورة أجراء الصيانة الدورية لمرافق المياه في منازلهم والأبنية الخاصة .
- العمل علي تغيير أنماط وسلوكيات الأفراد الخاصة باستخدامهم الخاطئ للمياه من خلال حملات التوعية عبر الوسائل الإعلامية والإعلانية المختلفة، ومن هذه السلوكيات علي سبيل المثال، تنظيف الأسنان الذي قد يستهلك ١٥ لترًا تقريبا إذا بقيت حنفية المياه مفتوحة أثناء ذلك، في حين يمكن تخفيض نسبة الاستهلاك إلى لتر ونصف عند غلق الحنفية أثناء عملية التنظيف، بالإضافة إلي كمية هدر المياه التي تحدث داخل الأبنية بانتظار المياه الساخنة، وتقدر كمية الهدر من هذه الطريقة بحوالي ١٠-١٥ لتر في كل حالة انتظار .
- أصدرت رئاسة الوزراء تعميميا للتأكيد علي ضرورة إنشاء خزانات مياه تجميعية في كل بناء جديد ضمن حدود أمانة عمان وكافة البلديات ورفض أعطاء أنونلت أشغال لمن لا يلتزم بإنشاء خزان لحصاد مياه الأمطار وعدم استبدال ذلك بأي غرامة .
- تم تعديل كودة تزويد المباني بالمياه من خلال وضع مواصفات جديدة، فعلي سبيل المثال تم تعديل معدل تدفق المياه من حنفيات المغاسل إلي ٦ لتر/ دقيقة، بعد أن كانت معدل التدفق في الكودة القديمة تصل إلي ٩ لتر/ دقيقة، وفي الدوش إلي ٦ لتر/ دقيقة، ويجري العمل حاليا لتعديل الكودات الخاصة بمياه الصرف الصحي.

#### ملخص لبعض التعديلات التي ودرت علي كودة تزويد المباني بالمياه

القطعة السكنية أو نقطة الاستهلاك	معدل التدفق الأدنى المطلوب لتر/ دقيقة	معدل التدفق الأدنى المطلوب لتر/ دقيقة	الضغط المتبقي الأدنى المطلوب (بار)	معدل التدفق الأدنى في الكودة السابق (لتر/ دقيقة)
مجلسي أو حوض غسيل	٦	٩	٠.٢	٩
١/٢	٩	١٢	٠.٢	١٥
٣/٤	١٢	١٨		
١	٢٤	٣٦		
مغسل	٦	٩	٠.٢	١٥
١/٢	٩	١٢		
٣/٤	١٢	١٨		
١	٢٤	٣٦		
مشن (shower)	٦	٩	٠.٢	١٢
٤/٣	٩	١٢		
١	١٨	٢٤		

- تشجيع المواطنين علي زراعة الحدائق المنزلية بما يسمي بحدائق الندرة المائية والقاتمة علي مبدأ زراعة الحدائق بنباتات تستهلك كميات قليلة من المياه، وفي الوقت نفسه هي نباتات جميلة الشكل تتأقلم مع أحوال الطقس في الأردن، واستبدال النجيل الذي يستهلك كميات كبيرة من المياه بأرضيات من السيراميك والحصى والأسمنت صممت بطريقة جديدة تصفيب علي الحديقة جمالا. ومن الجدير بالذكر أن هناك أكثر من حديقة حكومية أتبعمت مبادئ حدائق الندرة المائية مثل حديقة اللويذة ، حديقة الزعرني في المفرق ، حديقة المنصوره في أربد بالإضافة إلي الحديقة العامة في المنطقة الاقتصادية الخاصة .
- تغيير نظام التعريف للاستعمالات المنزلية، التي أصبحت تخضع لتعريفه تصاعدية، أي أن لكل متر مكعب من المياه المستهلكة سعراً أعلي من المتر الذي سبقه .
- دراسة إمكانية استخدام المياه الرمادية للاستعمال المنزلي وذلك لري الحدائق المنزلية .

#### القطاع الصناعي :

- استهلك القطاع الصناعي حوالي ٣٨.٤ مليون متر مكعب من مجمل مصادر الأردن المائية في عام ٢٠٠٥، ومن المتوقع أن تتزايد هذه الكمية مع تزايد التطور الصناعي الذي يشهده الأردن خاصة مع توقيع الاتفاقيات التجارية الدولية حديئا، لذلك أتبعمت الحكومة بعض السياسات الترشيدية التي من خلالها :
- أتباع أغلب المصانع الأردنية نظام تركيب أجهزة وقطع توفير المياه .
- إعادة استخدام المياه العادمة للمعالجة في للصناعة لأغراض متعددة .
- تشجيع استخدام التكنولوجيا التي تستخدم كميات أقل لنفس الكمية من المنتج الصناعي.

- استخدام مياه ذات جودة أدنى في العمليات الصناعية كاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة أو مياه الصرف الزراعي أو المياه المالحة التي لا يمكن استخدامها لأغراض أخرى .
- الصيانة الوقائية ومنع التسرب من شبكة للمياه داخل المصنع .
- **إدارة الطلب على المياه في القطاع الصناعي :** مجمع العقبة الصناعي :
- استهلك مجمع العقبة الصناعي حوالي ٣.٣٧٦ مليون متر مكعب من المياه العذبة في عام ٢٠٠٢ أي حوالي ١٢.٠٠٠ متر مكعب يوميا.
- لتوفير جزء من هذه المياه تم التفكير في إعادة استخدام المياه المستصلحة الناتجة عن محطة المعالجة للمياه العادمة .
- يتم حاليا استخدام حوالي ٦٠٠٠ متر مكعب يوميا من المياه العادمة المعالجة لغايات التصنيع في المجمع الصناعي وبذلك تم توفير حوالي ٢ مليون من مكعب من المياه العذبة سنويا . RIAL USAID-MWI .
- **إدارة الطلب على المياه في القطاع الصناعي :**

كميات المياه التي يمكن توفيرها نتيجة لتطبيق إجراءات رفع كفاءة استخدام المياه شركة البيبسي كولا

كـرام	إجراءات رفع كفاءة استخدام المياه	المياه التي يتم استهلاكها سنويا (متر مكعب)	المياه التي يمكن توفيرها (متر مكعب)	المبلغ الذي يمكن توفيره (متر مكعب)	النسبة المئوية
١-	لتحويل نظام التحكم ب (blow downs) من البوابات من نظام يدوي إلى نظام تحكم أوتوماتيكي	١٩,٨٢٥	١٥,٨٦٨	٢٣,٢١١	٨٠%
٢-	إعادة المياه المستهلكة إلى خزان تزويد البوابات بمياه	٢٤,١٢٠	٢٨,١٢٠	١٠١,٢٤٩	١٠٠%
٣-	تدوير .. بخازن تقليب خاص لإعادة التدوير	١٠,٧٢٠	٨,٠٤٠	٦٥,٩٠١	٧٥%
٤-	تحديث خطي نظام (CIP)	٢٢,٠١٨	١٤,٤٦٥	١٤,١٥٨	٩٠%
٥-	إجراءات الصيانة الوقائية في خط غسل قزجلات	١٢,٢٠٨	٥٩,٩٦٧	٢٠,٧٩٧	٩٥%
٦-	بدء خزتين مع فلاتر إعادة تدوير المياه (regeneration) في محطة معالجة المياه	١٠٢,٥٠٠	٥١,٢٥٥	٢٠,٠٩٢	٥٠%
٧-	تركيب مضخات وتكييف لإعادة استخدام المياه كغافرة من نظام قشاحض الحمضي (RO)	١١,٣٠٢	٩,٠٤٢	١٢,٧٢٥	٨٠%
٨-	تركيب خزانات ومضخات لإعادة استخدام مياه إرجاع شيريد.	٩,٩٦٥	٣,٤٦٥	١٢,١٦٥	٥٠%
	المجموع	٢٩٠,١٢٢	١٨٩,٢١٧	٢١٧,١١٥	٧١%

RIAL USAID-MWI .

- إدارة الطلب على المياه في الأردن :** يعتبر القطاع الزراعي : مستهلك المياه، إذا قدر استهلاك القطاع الزراعي من المياه بحوالي ٦٠٣.٤ مليون متر مكعب في عام ٢٠٠٥ أي ما يعادل ٦٤% من مجمل استهلاك المياه في ذلك العام .
- من إجراءات إدارة الطلب على المياه في هذا القطاع :
- إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في ري المزروعات .
  - التوسيع بخفض كمية مياه ري المزروعات في المناطق المرتفعة لصالح المحاصيل الأكثر إنتاجا وكفاءة في وادي الأردن، للتوفير في تكاليف الضخ للمناطق المرتفعة .
  - تحسين تقنيات الري واستخدام تقنيات ري حديثة .
  - التوصية بتغيير أنماط زراعة المحاصيل من خلال زراعة محاصيل تستهلك كميات قليلة من المياه وذات جدوى اقتصادية أكبر للمزارع وللانتاج القومي، مثل زراعة الزهور والأفوكادو .
  - إصدار نظام مراقبة الآبار الجوفية الذي صنف في صيف ٢٠٠٢ والذي يفرض تعريفه مالية على المياه المستخرجة من هذه الآبار .

#### وحدة إدارة الطلب على المياه في الأردن :

- تم تأسيس وحدة إدارة الطلب على المياه في الوزارة لتقوم بالإشراف على برامج إدارة الطلب على المياه في كافة القطاعات المستهلكة للمياه من منزلية وتجارية وصناعية، وتهدف هذه الوحدة إلى تقليل الطلب على المياه العذبة في محاولة جادة للموازنة بين الطلب على المياه ومصادر المياه المتاحة، وتأسيس هذه الوحدة بكون الأردن من أولي الدول في العالم الذي لن يكتفي بالتخطيط ورسم السياسات بهذا الاتجاه فحسب، بل ستمثل أيضا على وضع برامج تنفيذية تتعلق بالأفراد والمؤسسات لترشيد استهلاك المياه .
- المشاركة في أعداد القوانين والأنظمة المتعلقة باستخدامات المياه وإدارة الطلب على المياه .

• التعريف بالقوانين والأنظمة الجديدة التي تهدف إلى رفع كفاءة استخدام المياه والمحافظة عليها (مثل كودات البناء) .

• تطوير وتدعيم السياسات الخاصة بإدارة الطلب على المياه .

• نشر التكنولوجيا التي تمزج وتساعد على رفع كفاءة استخدام المياه في جميع القطاعات (المنزلية، الصناعية والزراعية) .

• أعداد الدراسات الخاصة استهلاك المياه وذلك لكبار المستهلكين من مؤسسات حكومية وغير حكومية .

• تدريب كوادر الوزارة لتكون قادرة على تنفيذ سياسات إدارة الطلب على المياه.

• إدخال مفهوم إدارة الطلب على المياه في المناهج المدرسية والجامعات .

• إعداد وتنفيذ حملات توعية للمواطنين لتعريفهم بإدارة الطلب على المياه وترشيد الاستهلاك .

• تأسيس برنامج معلومات وطني لاستعمالات المياه .

• المشاركة في الفعاليات في إقامة المعارض الخاصة باستخدام أدولت ترشيد استهلاك المياه بالتعاون مع الغرف الصناعية والتجارية .

• أعداد الدراسات وتنفيذ مشاريع ريادية لاستخدام المياه المعالجة مثل المياه الرمادية وكذلك الحصاد المائي وذلك في الفنادق، المساجد، المنازل والمدارس.

• تصميم وتنفيذ نموذج البيت المثالي في إدارة الطلب على المياه.

• توفير الدعم والمعلومات للمؤسسات المهمة بتخفيض استهلاك المياه والمحافظة عليها.

• إدخال وتدعيم فكرة مفاهيم حدائق الندرة المائية .

**المواصفة الأردنية لمياه الشرب رقم ٢٠٠١/٢٨٦<sup>(٢)</sup> :** هذه المواصفة تختص بمياه الشرب من حيث تحديدها بالأرقام للحدود المسموح بها فيما يتعلق بالمعالم الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية والإشعاعية ضمن الأطر والمفاهيم المتسقة من إرشادات منظمة الصحة العالمية والمواصفات العالمية لمياه الشرب (الأمريكية، الأوروبية، الكندية وغيرها).

بالإضافة إلى أن المواصفة تحدد كيفية تنفيذ البرامج الرقابية على مصادر مياه الشرب والخزانات الرئيسية للمياه والخطوط الناقلة وشبكات المياه من حيث نوعية الفحوصات ودورية هذه الفحوصات بحيث تضمن في المحصلة تزويد المواطنين بمياه آمنة ومليمة وخالية من أي تلوث.

**بداية تطبيق المواصفة الأردنية لمياه الشرب :**

• أول مواصفة أردنية لمياه الشرب بدأ تطبيقها سنة ١٩٨٣/١ وهي مواصفة ١٩٨٣/٢٨٦.

• أول تعديل على المواصفة كان في ١٩٨٨/٥.

• ثاني تعديل على هذه المواصفة كان في ١٩٩٠/٩.

• ثالث تعديل على هذه المواصفة كان في ١٩٩٧/١١.

• رابع تعديل على هذه المواصفة كان في ٢٠٠١.

• خامس تعديل على هذه المواصفة كان في ٢٠٠٧.

**البرامج الرقابية على نوعية المياه :** المقصود من المراقبة هو بيان ملائمة نوعية المياه للاستعمالات المختلفة طبقاً للمواصفات المحلية والعالمية بالإضافة إلى تحديد أي خلل يطرأ على نوعية المياه ومعالجته بالطريقة المناسبة.

**من أهم البرامج الرقابية:**

• البرامج الرقابية على مياه المصادر المائية السطحية والجوفية.

• البرامج الرقابية على محطات المعالجة لمياه الشرب ومحطات الضخ والتقوية.

• البرامج الرقابية على خزانات المياه العامة.

• البرامج الرقابية على الشبكات المائية.

• البرامج الخاصة بالشكاوي.

• البرامج الخاصة بالمناطق الحثائية (للمختبرات المنتقلة).

**أهداف البرامج الرقابية:**

• تأكيد اندراج نوعية مياه الشرب مع المعايير القياسية الأردنية (المواصفة الأردنية).

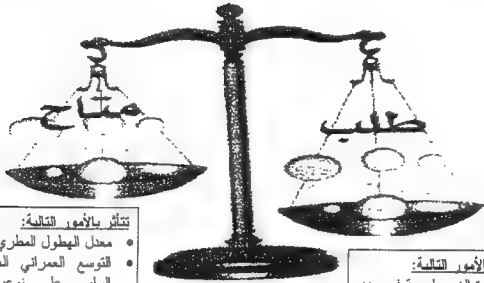
<sup>(٢)</sup> المصدر : م- زكريا الطراونة "مساعد أمين عام سلطة المياه لشلون النوعية والمختبرات الأرين" .



- مراقبة سلوكيات المعايير الكيميائية والميكروبيولوجية والفيزيائية في المياه السطحية والجوفية وإتباع أسلوب الإنذار المبكر لاتخاذ الإجراءات المناسبة في الوقت المناسب منعا لتدهور النوعية المائية.
  - تأكيد اندراج المياه العادمة للمنزلية والصناعية مع المعايير والمواصفات الأردنية.
  - للكشف عن يؤثر التلوث التي من الممكن أن تؤثر سلبا علي نوعية المياه.
  - تحديد المصادر المائية التي تحتاج إلي معالجة ودراسة الأولويات من أجل إيجاد الحلول المناسبة.
  - إيجاد قاعدة معلومات دقيقة متكاملة وموثقة لكل مصدر مائي لرصد التغيرات الممكن أن تحصل في مواصفات مياهه.
  - رصد المصادر المائية قبل وبعد المعالجة لإيجاد قاعدة بيانات شاملة تخدم صانع القرار.
  - تحديد ثباتية أي مصدر مائي بعد انسيابه في الشبكات للمائية نوعا وكما.
- كمية المياه:**

المياه المتاحة (المتوفرة)

المياه المطلوبة



**تأثير بالأمور التالية:**

- معدل الهطول المطري السنوي.
- التوسع العمراني العشوائي وتأثيره السلبى علي نوعية مياه بعض المصادر المائية.
- للوضع الاقتصادي والذي يحول دون التوسع في المشاريع المائية.

**تأثير بالأمور التالية:**

- الزيادة الغير طبيعية في عدد السكان.
- النمط الاستهلاكي المرتبط في التطور الحضاري للمجتمع.

هذا الوضع المائي الحرج والذي يؤكد نظام توزيع المياه علي المواطنين في معظم أنحاء المملكة ليوم واحد يحتم علينا الالتزام والتأكيد علي المحافظة علي كل مصدر مائي من التلوث. وهذا لن يتأتى إلا من خلال برامج رقابية صارمة منبثقة عن مواصفة مياه الشرب.

**مصادر مياه الشرب:**

- مصادر مياه الشرب السطحية ٢٥%.
- مصادر مياه الشرب الجوفية ٧٥%.
- المصادر السطحية: هي المياه الجارية أو مياه البحيرات والسود - وفي الأغلب هي مياه معرضة للتلوث الكيميائي أو الفيزيائي أو الميكروبيولوجي ونادرا مما يحصل التلوث الإشعاعي (إلا إذا كانت المنطقة ذات نشاطات إشعاعية).

**مشاكل المياه السطحية: ١. التلوث الكيميائي:** ناتج عن ذوبان الصخور والأثرية المحتوية علي كثير من المعادن في الماء أثناء جريانه الأمر الذي ينتهي بزيادة تركيز بعض العناصر الكيميائية فيه مما يخرج هذه القيم عن محددات المواصفة الأردنية لمياه الشرب ، وعندها يستوجب معالجة هذه المياه.

٧. **التلوث الفيزيائي:** والذي ينتج عن وجود طعم أو رائحة أو لون أو عكارة وهذه جميعها تأتي من وجود تركيزات عالية للمواد العضوية في المياه السطحية والتركيز العالي للمواد العضوية في المياه السطحية بسبب وجود الأسماك والأحياء المائية في المياه بالإضافة إلى النباتات التي تعيش في أو على ضفاف مسير هذه المياه والتي تؤدي بالمحصلة إلى إنتاج هذه المياه بالمواد العضوية.

٣. **التلوث الميكروبيولوجي:** يعتبر ظاهرة طبيعية في المياه السطحية لأنها معرضة لجميع مسببات التلوث ومختلف النشاطات الإنسانية التي تسبب التلوث الميكروبيولوجي، ويمكن التخلص من قسم كبير من هذا التلوث خلال عملية المعالجة قبل أن تصل إلى المرحلة النهائية وهي مرحلة التطهير باستعمال الكلور أو غيره.

٤. **وجود الطحالب:** تتواجد الطحالب بشكل كثيف بالمياه السطحية كونها الأجواء التي تتناسب نمو وتكاثر مثل هذه الكائنات، وجود الطحالب في المياه السطحية إذا لم تتم مراقبتها ومحاصرتها ومعالجتها فإنه تسبب المشاكل التالية:

١. الطعم والرائحة والغير مقبولين في مياه الشرب.
  ٢. تواجدها على سطح الفلاتر تحد من فعالية هذه الفلاتر.
  ٣. تكون طبقة لزجة على الأسطح والجدران مما يشكل خطرا في الحركة واستعمال هذه الأسطح والجدران بسبب انزلاقيتها.
  ٤. تسبب لون في المياه.
  ٥. تسبب تآكل في الجدران الأسمنتية والمنشآت الحديدية.
  ٦. تؤثر سلبا في أداء عمليات المعالجة الأخرى.
  ٧. تكون مواد THMS الميثانات المهلجنة بعد المعالجة.
- من أهم المواد الكيميائية التي تتكون في المياه السطحية بعد المعالجة والتطهير بالكلور هي مادة (THMS) الميثانات المهلجنة وهي ناتجة عن تفاعل المواد العضوية الطبيعية في المياه السطحية مع مادة الكلور المضافة للمياه المعالجة لغرض التطهير.

#### **الطرق المتبعة لمعالجة أو السيطرة على هذه المواد :**

- التخلص من المواد العضوية الموجودة في الماء قبل المعالجة وذلك عن طريق التالية:
١. أكسدة المواد العضوية الموجودة في الماء وذلك باستعمال بيرومنجنات أو ثاني أكسيد الكلور.
  ٢. التهوية وهي فعالة إذا كانت المواد العضوية الموجودة في الماء على شكل مركبات متطايرة.
  ٣. تنقية المياه من خلال معالجتها (الترسيب الأولي ، تكثيف ، ترسيب ، ترشيح).
  ٤. استعمال الكربون المنشط أثناء المعالجة.
- بشكل عام معالجة المياه السطحية يجب أن تمر في مراحل المعالجة التالية وهي طريقة المعالجة التقليدية:
- Screening الغريبة أو حجز المواد الكبيرة الحجم والتي تكون طافية على سطح الماء.
  - المعالجة الكيميائية الأولية ، للتخلص ولو جزئيا من الحمل العضوي في المياه المراد معالجتها بالإضافة (ثاني أكسيد الكلورين ، بوتاسيوم بيرمنجنات).
  - الترسيب الأولي: للتخلص من العكارة الزائدة.
  - إضافة المواد الكيميائية المخزنة مثل الألمنيوم سلفات ، بوليمر ، الفحم المنشط ، بوتاسيوم بيرمنجنات.
  - الخلط السريع للمواد الكيميائية المضافة مع الماء.
  - Coagulation التخثر و Flocculation التثقيب.
  - الترسيب في أحواض الترسيب، للمدة الزمنية الكافية.
  - الترشيح (الفلتر) من خلال المرشحات الرملية.
  - التطهير للمياه المعالجة بواسطة الكلور أو أي مادة أخرى.

#### **المواد الكيميائية التي تستعمل في معالجة المياه السطحية:**

١. ثاني أكسيد الكلورين: مادة مؤكسدة ومطهرة تستعمل في المعالجة الأولية للتخلص وأكسدة المواد العضوية الموجودة في الماء قبل المعالجة.
٢. بوتاسيوم بيرمنجنات : تستعمل كمادة مؤكسدة في بداية المعالجة وهي كذلك مادة مطهرة في نفس الوقت.

٣. ألومنيوم سلفات: تستعمل كمادة مخثرة لتخثير الشوائب الموجودة في الماء ليسهل التخلص منها أثناء عملية الترسيب.

٤. البوليمر: تستعمل كمادة تساعد على التخثير وكذلك تساعد في عملية الترشيح إذا ما تم إضافتها قبل المرشحات.

٥. الكربون المنشط: يضاف لامتصاص أي رائحة أو طعم في المياه أثناء عملية المعالجة.

٦. الكلور: يستعمل كمادة مطهرة للقضاء على الميكروبات وكذلك الحد من انتشار وتكاثر الطحالب علي جدران أحواض الترسيب والمرشحات.

**مصادر المياه الجوفية: مشاكل المياه الجوفية:** يمكن أن تتواجد في المياه الجوفية الملوثات التالية:

١. **الغازات:** ثاني أكسيد الكربون  $CO_2$ ، ثاني أكسيد الكبريت  $SO_2$ . هذه الغازات تسبب تآكل في خطوط المياه، يمكن التخلص منها عن طريق نظام التهوية.

٢. **المواد الصلبة:** كالسيوم ومغنيسيوم - بياكروونات ، كلوريد ، سلفات وتسبب عسر الماء. ويمكن معالجة عسر الماء المؤقت بتحويل مركبات الكالسيوم والمغنيسيوم المسببة للعسر من حالة ذائبة في المياه إلى حالة غير ذائبة في الماء وبعد ذلك ينتج عمليتنا للترسيب والترشيح للتخلص من هذه المواد.

- الحديد: يتحول من ثنائي ferrous إلى ثلاثي ferric. يتم إزالة العسر بطريقة التبادل الأيوني.
- المنجنيز: عن طريق الأكسدة تتحول من مركبات ذائبة إلى مركبات غير ذائبة في الماء مما يسهل ترسيبها والتخلص منها عن طريق للترسيب ومن ثم الترشيح.

٣. **الملوثات الميكروبيولوجية:** وهي ناتجة عن وصول مياه الصرف الصحي إلى المصادر المائية بحيث يرتفع مستوى المحتوى البكتيري إلى درجة التلوث أو تتواجد أنواع بكتيريا الحديد وبكتيريا الكبريت في الأحواض الجوفية وتعالج بأكثر من طريقة مثل:

- طريقة المعالجة التقليدية مثل نظام محطة زي.
- استخدام أغشية الـ microfiltration في فصل البكتيريا عن المياه حيث يوجد أغشية ذات قطر مسام  $2(\mu m)$  كما هو مستخدم في وادي السير والقططرة والديك والقيروان وأغشية أخرى ذات مسامية  $0.2(\mu m)$  كما هو مستخدم في الشريعة.
- استخدام أغشية الـ ultra filtration ذات قطر مسام أقل بكثير
- يصل إلى  $0.05(\mu m)$  لفصل البكتيريا بشكل أفضل كما هو مستخدم في محطة معالجة القنية في الزرقاء إذا كان للتلوث كبيراً.

٤. **زيادة تركيز الأملاح في المياه:** تعالج عن طريق تحليه هذه المياه بواسطة طريقة التناضح العكسي  $EO$  في إزالة الأملاح الذائبة في الماء ينتج عنه ماء ذو ملوحة أقل كما هو الحال في محطات التحلية في كل من الرويشد ، الرينة ، الصفلوي ، والزرقاء ودير علا ... الخ.

### محطات المعالجة والتحلية في المملكة

الرقم	المحطة	المحافظة	نوع المعالجة	كمية المياه معالجة م <sup>3</sup> /س	التكلفة الرأسمالية بالدينار	تاريخ الإنشاء
١	المعاسي	الرمثا	نترات	٩٠	٩٠٠٠٠	١٩٩٧
٢	شبحان	الكرك	كبريت	٧٠	١٢٠٠٠٠	١٩٩٨
٣	جابر	الرمثا	كبريت	٣٠٠	١٠٠٠٠٠	١٩٩٨
٤	الموافر	عمان	كبريت	٣٠٠	١٨٠٠٠٠	١٩٩٨
٥	وادي السمر	عمان	جرثومي	٤٠٠	١٢٠٠٠٠٠	١٩٩٩
٦	لقهرون	جرش	جرثومي	١٢٠	١١٠٠٠٠٠	١٩٩٩
٧	الديك	جرش	جرثومي	١٢٠	١١٠٠٠٠٠	١٩٩٩
٨	للقنطرة	عجلون	جرثومي	١٢٠	١١٠٠٠٠٠	١٩٩٩
٩	للويد	المفرق	تحلية	٩٠	١٤٠٠٠٠	٢٠٠٠
١٠	نير علا	البلقاء	تحلية	٥٠	١٢٠٠٠٠	٢٠٠١
١١	الكربين	البلقاء	عكارة/حديد	٢٥٠	٢٥٠٠٠٠٠	٢٠٠١
١٢	الشريعة	البلقاء	جرثومي	٣٥٠	٥٠٠٠٠٠٠	٢٠٠١
١٣	الرصيفة	عمان	جرثومي	٨٥٠	٢٥٠٠٠٠٠	٢٠٠١
١٤	الزرقاء	الزرقاء	تحلية	٦٠٠	٧٥٠٠٠٠	٢٠٠٢
١٥	الريشة	العقبة	تحلية	٣٥٠	١٢٠٠٠٠	٢٠٠٢
١٦	الصفاري	المفرق	تحلية	٥٥٠	١٩٤٠٠٠	٢٠٠٣
١٧	الغمرى	العقبة	تحلية	٣٠٠	٨٧٠٠٠	٢٠٠٣
١٨	مخيم سوف	جرش	عكارة	٩٠	٢٩٠٠٠	٢٠٠٣
١٩	الجهون	الكرك	حديد/عكارة	١٢٠٠	١٧٣٠٠٠	٢٠٠٣
٢٠	بو الزيفان	البلقاء	تحلية	١٨٠٠	٢٥٠٠٠٠٠	٢٠٠٣
٢١	وحدة متنقلة / للقبية	الزرقاء	جرثومي	٣٥٠	٨٩٥٠٠	٢٠٠٣
٢٢	وحدة متنقلة / الزنية	المفرق	تحلية	٣٥٠	٨٩٥٠٠	٢٠٠٣
٢٣	وحدة متنقلة	غور المزرعة/ الكرك	تحلية	٣٥٠	٨٧٥٠٠	٢٠٠٣
٢٤	وحدة متنقلة	غور فوفاء/ الكرك	تحلية	٣٥٠	٨٧٥٠٠	٢٠٠٣
٢٥	بئر الطاحونة	معان	كبريت	١٢٠	٧٨٠٠٠	٢٠٠٤
٢٦	أبار الشواهد	جرش	جرثومي	١٢٠	٢٠٠٠٠٠	٢٠٠٣
٢٧	رأس العين	عمان	جرثومي	٩٠٠	٨٠٠٠٠٠	٢٠٠٤
٢٨	بئر المنشية	معان	كبريت	٥٠٠	٣٢٠٠٠	٢٠٠٤
٢٩	بئر عنيزة	معان	كبريت وأمونيا	٤٠٠	١٧٦٠٠	٢٠٠٥
٣٠	بئر البقعة ١٢	عمان	حديد	٢٥٠	-	٢٠٠٥
٣١	غور الصافي	الكرك	تحلية	٧٥٠	١٢٨٠٠٠	٢٠٠٥
٣٢	عين سارة	الكرك	تحلية	٥٥٠	٧٤٠٠٠	٢٠٠٥

المعايير ذات المحلولات الهامة في نوعية المياه

- تركيز الأملاح.
- العسر الكلي.
- النترات.
- (thms)
- الميثانات المهلجنة.

وزارة المياه والري / سلطة المياه / مديرية المختبرات والنوعية

معدل تركيز الملوحة والصبر الكلي والنترات في مياه المملكة لعام ٢٠٠٧

المحافظة	المصدر	الاملاح الذائبة الكلية (TDS (mg/1	الصبر الكلي T.Hardnes (mg/1	النترات NO3 (mg/1
العاصمة	محطة زي	٦٨٩	٢٦٩	٤.١٥
	محطة القسطل	٦٥٧	٣٣٥	٤.٦٩
	محطة المنتزه	٦٧٠	٣٥٤	١٢.٦
	محطة عين غزال	٥٦٥	١٨٥ -	٣٧.٥
	محطة التاج	٥٨٢	١٨٦	٣٧.١
	محطة الرصيفة	٥٨٧	٣٢٩	٤٢.٠
	خزان سواقه	٦٧٠	٣٢٧	١.٢٨
الزرقاء	محطة الزرقاء الرئيسية	٧٨٣	٣٥٤	٢٢.٠٤
	محطة الحلابات	٣٧٥	١٩٠	١٠.٥٢
	محطة الأبرق	٥٧٥	١٤٧	٦.١٧
	محطة القتيه	٤٧٠	٢٩٣	٥١.٤
	خزان خو	٤٥٢	١٤٧	١٠.١٨
	خزان عوجان	٨٨٠	٣٢٥	٣٢.٧٨
	محطة الشوبك	٣٦٠	١٩٧	٤.٧
معان	محطة أول	٥٢٤	٢٩٨	٥.٣
	محطة قاع معان	٤٤٢	٢٤٨	٨.٧
	محطة المريفة	٦٤٠	٣٤٥	١٢.٨٤
	خزان معان	٥٠٢	٣٢٩	١.٧

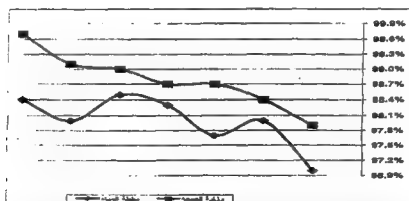
معدل تركيز الملوحة والصبر الكلي والفترات في مياه المملعة

المحافظة	المصدر	الإصلاح فائدية الفلتر المصدر TDS(MG/I)	الصبر الكلي T.HARDNES (MG/I)	الفترات NO3 (MG/I)
مادبا	خزان مادبا	187	388	22.0
	محطة فولة	702	400	28.4
	محطة ضبع لب	188	388	23.3
	محطة اقزاري	581	232	15.11
	محطة سميا	550	293	8.8
العلوق	محطة سويلسة	554	288	2.1
	محطة الخلدية	485	170	13.7
	محطة قصاصي	309	71	27.4
	محطة ارويشد	132	349	2.15
	خزان لطيفة القريسي	264	148	9.2
لطيفة	محطة القوية	260	304	9.8
	محطة فرينة	565	354	0.7
	محطة طار	752	394	1.1
	بار منكور	824	394	0.4
	محطة قشاشية	244	138	7.3
طيطية	خزان الجسار	401	257	8.3
	محطة جرب الدريوش	411	251	1.1
	محطة زبد	342	225	15.7
	محطة عابور 3	422	216	9.7
	خزان لميس	358	215	10.0
	خزان طيطية	317	220	10.8
فكرام	محطة تحلية عين سارة	517	224	13.01
	محطة الفجون	602	301	10.3
	محطة ضبع فيلروت	398	270	30.7
	محطة قسطنطين	790	381	3.74
	محطة القطار	655	312	0.59
زبد	محطة سحي	519	319	2.51
	محطة الفوير	752	390	4.38
	محطة تحلية قصاصي	473	237	8.9
	محطة وادي العرب	517	293	50.2
	محطة جينا	479	348	31.52
عجلون	محطة ككر بوبا	375	276	17.12
	محطة جعيلة	355	212	28.22
	محطة بشري	529	328	16.5
	خزان زبد	511	390	9.04
	محطة عين الحسام	521	378	17.18
البلقاء	محطة القطار	419	318	35.49
	محطة باعون	429	329	24.8
	محطة الشكينا	444	336	34.2
	محطة عين جينا	419	315	16.3
	محطة عرجان	425	326	26.8
البلقاء	محطة قشريسة	387	253	32.9
	محطة رجب	723	418	9.9
	محطة نير علا	357	16	16.1
	محطة القريون	483	303	0.8
	نيج الأبد	342	241	23.4
جرش	خزان قيلمعة 20	111	272	7.9
	خزان الجريسة	262	338	21.5
	خزان جرش	429	313	41.3
	محطة القريون	465	310	40.55
	محطة القريون	423	213	21.15
جرش	محطة القريون	423	313	31.55
	محطة القريون	504	302	24.19
ملحظة:				
مواصفة الأردنية لمياه الشرب 2008/286				
1100				
500				
50				

عدد وتسبب العينات المطابقة للمواصفة القياسية الأردنية لمياه الشرب  
رقم ٢٨٦/٨٢٠٠ من الناحية البكتيريولوجية لكافة المصادر المائية خلال عام ٢٠٠٧

المصدر	الجهة الفرعية	شبهات التوزيع			كافة المصادر (أبار ومحطات ضخ)			جميع عينات مياه الشرب	
		العدد كلتي	العدد مطابق	النسبة للمطابقة	العدد كلتي	العدد مطابق	النسبة للمطابقة	العدد كلتي	النسبة للمطابقة
كافون ثاني	سلطة المياه وزارة الصحة	٨٨٨	٥	٩٨,٥	٤١٣	٣	٩٩,٣	١٣٠١	٨
	سلطة المياه وزارة الصحة	١١٨١	٥	٩٩,٦	٤٥٢	١	٩٩,٨	١٦٣٣	١
خياط	سلطة المياه وزارة الصحة	٨٣٥	١٧	٩٨,٠	٣١٢	٥	٩٨,٤	١١٤٧	٢٢
	سلطة المياه وزارة الصحة	١١١٢	٢	٩٩,٨	٣٩٩	٠	١٠٠	١٥٠٨	٢
أفان	سلطة المياه وزارة الصحة	١٠٦١	١٦	٩٨,٥	٣٨٨	٧	٩٨,٢	١٤٤٩	٢٣
	سلطة المياه وزارة الصحة	١١٩١	٣	٩٩,٧	٤٦٧	٠	١٠٠	١٦٦٧	٣

المصدر	الجهة الفرعية	شبهات التوزيع			كافة المصادر (أبار ومحطات ضخ)			جميع عينات مياه الشرب	
		العدد كلتي	العدد مطابق	النسبة للمطابقة	العدد كلتي	العدد مطابق	النسبة للمطابقة	العدد كلتي	النسبة للمطابقة
نوسان	سلطة المياه وزارة الصحة	١٠٤٧	٧	٩٩,٣	٣٥٠	٥	٩٨,٦	١٣٩٧	١٣
	سلطة المياه وزارة الصحة	١١٤١	صفر	١٠٠	٤٥٤	٠	١٠٠	١٥٩٣	٠
أيار	سلطة المياه وزارة الصحة	١١٦٥	١٣	٩٨,٩	٣٧٦	٧	٩٨,١	١٥٤١	٢٠
	سلطة المياه وزارة الصحة	١٢٣٠	١٩	٩٩,٧	٤٧٠	٢	٩٩,٦	١٧٠٠	١
حزيران	سلطة المياه وزارة الصحة	١٠٧٩	١٩	٩٨,٢	٤٢٠	٧	٩٨,٣	١٤٩٩	٢١
	سلطة المياه وزارة الصحة	١١٧١	١	٩٩,٩	٤٦٨	٢	٩٩,١	١٦٣٩	٣
شعر	سلطة المياه وزارة الصحة	١٠٤٥	٢٥	٩٧,٦	٣٦٨	٧	٩٨,١	١٤١٣	٣٢
	سلطة المياه وزارة الصحة	١١٧٠	١٠	٩٩,٢	٤٨٨	١	٩٩,٨	١٦٥٨	١١
أب	سلطة المياه وزارة الصحة	١١٤٤	١٧	٩٨,٥	٤١٩	١٢	٩٧,١	١٥٣٣	٢٩
	سلطة المياه وزارة الصحة	١١٣٧	٧	٩٩,٤	٤٧٨	٣	٩٩,٤	١٦١٥	١٠
لنجل	سلطة المياه وزارة الصحة	١٠٨٩	٢١	٩٨,١	٤٧٠	١٤	٩٩,٦	١٤٩٦	٣٥
	سلطة المياه وزارة الصحة	١١٤٥	١	٩٩,٩	٤٧٠	٠	١٠٠	١٥٥٥	١
تشرين	سلطة المياه وزارة الصحة	١٠٩٣	٤١	٩٩,٢	٣٩٨	١٣	٩٩,٦	١٤٩١	٥٤
أول	سلطة المياه وزارة الصحة	١١٧٤	٥	٩٩,٦	٤٨٨	١	٩٩,٨	١٦٦٢	٦
تشرين	سلطة المياه وزارة الصحة	١١٦٩	٩	٩٩,٢	٣٤٩	٥	٩٨,٦	١٤٨٨	١٤
ثاني	سلطة المياه وزارة الصحة	١٠٥٦	٧	٩٩,٣	٤٥٣	١	٩٩,٨	١٥٠٩	٨
كافون	سلطة المياه وزارة الصحة	١١٠٢	١٩	٩٨,٥	٣٦٧	٤	٩٨,٩	١٤٦٩	٢٠
أول	سلطة المياه وزارة الصحة	١١٧٤	٥	٩٩,٦	٤٨٨	١	٩٩,٨	١٦٦٢	٦



2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
99.9	99.8	99.9	99.8	99.7	99.8	99.7	99.8	99.7	99.8	99.7	99.8	99.9
99.8	99.7	99.8	99.7	99.6	99.7	99.6	99.7	99.6	99.7	99.6	99.7	99.8

ملحوظة: إرشادات منظمة الصحة العالمية تتطلب بأن تكون نسبة صلاحية المياه لا تقل عن ٩٥%. كما أن مواصفة مياه الشرب الأردنية تتطلب بأن تكون نسبة صلاحية المياه لا تقل عن ٩٥%.

السمير	السنة	محلة زي	مخرج خزان دايوق	شبكة غرب صان
كلون ثقي	٢٠٠٦	٣٠.١٢	١٢.٦	٧٤.٨٧
	٢٠٠٧	٢٧.٥٩	٥٣.٩٣	٩١.٩٣
شباط	٢٠٠٦	٢٦.٣٨	٥٠.١٧	٥٥.٩٥
	٢٠٠٧	٢٦.٣٨	٥٠.١٩	٥٥.٩٥
الفر	٢٠٠٦	٢٩.٢٢	١٤.٠	٧٠.٩
	٢٠٠٧	٣٢.٢٧	٧٦.٠	٨٥.١١
تيسان	٢٠٠٦	٢٩.٦٥	١٤.٥٤	٧٥.٩
	٢٠٠٧	٣٣.٧٥	٦٨.٩٧	٧٨.٧٤
ايار	٢٠٠٦	٣٤.٤١	٨٠.٥٩	٩٣.١٩
-	٢٠٠٧	٣٤.٦٢	٧٢.٧٩	٨٣.٢
طهران	٢٠٠٦	٣٤.٢٨	٨٨.٨٨	١٠٨.٣٤
	٢٠٠٧	٣٩.٢٨	٨٢.٠٦	٩٨.٢
توزر	٢٠٠٦	٣٣.٢٢	٩٠.٠٧	٩٤.٥٤
	٢٠٠٧	٢٤.٨٣	٩٣.٦٩	٩٢.١
اب	٢٠٠٦	٣٧.٨٧	٩٠.٥٩	١٠٠.٢٧
	٢٠٠٧	٤٢.١٤	٨٠.٥٦	٩٥.٣
ايلول	٢٠٠٦	٣٤.٩١	٨٢.٤٤	٩١.٥٣
	٢٠٠٧	٤٣.٧٤	٧٩.٢٢	٩٠.١
تشرين اول	٢٠٠٦	٣٤.٢٢	٨٠.٤٨	٩٣.١٤
	٢٠٠٧	٥١.٨٤	٧٥.٤٨	٨٨.٢
تشرين ثاني	٢٠٠٦	٣٠.٠٧	٧٢.٩٢	٧٩.٨٩
	٢٠٠٧	٣٢.٤٢	٥٥.٥	٦٨.٤
كفون اول	٢٠٠٦	٢٢.٣١	٥١.٩٣	٦١.٣٤
	٢٠٠٧	٣٥.٥	٦٤.٨٦	٧٢.٣

ملاحظة: يجب أن يزيد تركيز الميثانات المهلجنة الكلية عن ١٥٠ جزء بالليون وفق المواصفة القياسية رقم ٢٨٩/٢٠٠٨.

### العوامل التي تؤثر على نوعية مياه الشرب سليما :

١. زيادة نسبة الأملاح في المياه (التملح) الناتج عن الضخ الجائر من المصادر المائية المتجددة. يعني أخذ كميات مياه من المصدر المائي أكثر من كميات المياه المتوقع وصولها إلى المصدر المائي.

٢. وجود مسببات تلوث تكون قريبة من المصدر المائي مثل وجود محطات صرف صحي ، مصانع ، نشاطات زراعية.

٣. وجود خلل في نظام التطهير بحيث لا تتم عملية تطهير المياه بالشكل الصحيح.

**٤. خطوط ومناهل الصرف الصحي:** ففي حالة فيضان أي منهل للصرف الصحي يؤثر على خطوط وشبكات مياه الشرب الموجودة في المنطقة سيما إذا كان بهذه الخطوط نوع من الاهتراء ، الأمر الذي يؤدي إلى وصول بعض مياه الصرف الصحي إلى شبكات المياه.

لهذا يجب الأخذ بعين الاعتبار عند تمديد شبكات الصرف الصحي إيقائها بعيدة عن خطوط وشبكات مياه الشرب ومن الجهة الأخرى من الشارع وتكون أعرق بكثير من خطوط وشبكات مياه الشرب تجنبا لأي إشكال من هذا القبيل.

وينصح داخل أسوار البيوت، أن يؤخذ بالاعتبار تمديد شبكات المياه مكشوفة وبعيدة عن الحفرة الامتصاصية إذا كان هناك حفرة امتصاصية أو بعيدة عن خطوط الصرف الصحي داخل سور المنزل وكذلك بعيدة عن خطوط وتلك الدبزل أو أية مشقات بترونية تجنباً لوقوع اختلاط بينهما.

**٥. النقل:** مياه الشرب في العادة تنقل بواسطة خطوط ناقلات ذات أقطار كبيرة إلى أن تصل إلى الخزانات الرئيسية المخصصة لها ، ومن الخزانات الرئيسية تنقل المياه عبر خطوط رئيسية ناقلات ومن ثم تتفرع إلى خطوط أقل أقطارا وتنتهي بخطوط ناقلات صغيرة (شبكات مياه)، هذه كلها من الخطوط الناقلة الكبيرة وحتى الشبكات تكون في الأغلب حديدية ومعرضة للصدأ والتلف والهرمان مع الزمن والقلم.

وعليه لابد من أن يصل إلى المياه المنقولة بهذه الخطوط الكبيرة أو الصغيرة (الشبكات) نوع من المعكارة والصدأ الناتج من تأثير داخل هذه الخطوط القديمة.

ويمكن أن يحصل كذلك اهتراء في أي خط مما يؤدي إلى وصول التراب من الأرض إلى المياه المنقولة بهذه الخطوط وبالتالي تغير في مواصفات المياه ولو في منطقة محدودة أو جزء من الشبكة.



**٦- مدة التخزين:** إذا كانت المياه المراد تخزينها مياه سطحية معالجة فيفضل ألا تخزن لفترة طويلة (أكثر من أسبوع) ، لأن المادة المطهرة هي مادة الكلور ، وهذه المادة تتفاعل مع بقايا المواد العضوية في الماء ومع الوقت تتكون احتمالية ظهور طعم ورائحة. والأمر الثاني في حالة فناء كمية الكلور من المياه ورافق ذلك وجود أي نوع من البكتيريا فإن هذه الكائنات تتكاثر بسرعة وتؤدي إلى تلوث المياه. وأما إذا كانت المياه جوفية فإن الموضوع لا يختلف كثيرا فلا يمكن تخزين المياه لأكثر من أسبوع بسبب أن هذه المدة الزمنية كافية بأن تستنفذ كمية الكلور الموجودة في الماء ، وبالتالي تكون المياه في الخزانات أو الأبار التخزينية معرضة للتلوث. وبشكل عام المياه المخزنة لفترة طويلة تصبح مياه شبه راكدة وهذا أمر غير مستحب إذ أن المياه الراكدة تفقد كثيرا من مواصفات المياه الاستساغية وبالتالي تصبح مياه غير مقبولة للشرب والاستهلاك البشري .

**٧- نوع خزانات المياه:** معظم الخزانات المستعملة لمياه الشرب هي من الحديد المجلفن ، وهو الأكثر شيوعا في الاستعمال لأنه الأكثر مناسبة لهذه الغاية. هناك خزانات بلاستيكية ممكن أن تؤدي الغرض ، لكن التخوف من أن طعم البلاستيك يظهر في المياه بعد فترة من استعمال هذه الخزانات. والأمر الأكثر خطورة في استعمال الخزانات البلاستيكية وبالأخص اللون الأبيض أن هذا الخزان يسمح لضوء الشمس أن يمر خلاله مما يساعد على احتمالية نمو وتكاثر الطحالب داخل الخزان. ويمكن أن يكون الخزان على شكل بئر أرضي اسمتي أما تحت سطح الأرض أو فوق سطح الأرض ، وفي الغالب وخصوصا الأرضية فيها لا تكون صناعاتها جيدة مما يسمح بتسرب المياه منها إلى الخارج ومن ثم عودة هذه المياه من الحديد المجلفن أو ستانلس ستيل وتكون محكمة وتلوث المياه وبشكل عام فينصح بأن تكون الخزانات من الحديد المجلفن أو ستانلس ستيل وتكون محكمة الإغلاق وموجود فيه فتحة من الأسفل لتصريف المياه منها أثناء غسيل الخزان وأن تنظف هذه الخزانات دوريا وكما تقتضت الحاجة بعد الإطلاع على وضع المياه في الخزان وهيئة الخزان من الداخل. وتكون الفتحة العلوية كافية بحيث يسهل تنظيف الخزان بأي طريقة مناسبة. وإذا تعذر وجود الخزانات الحديدية يمكن استعمال الخزانات البلاستيكية ذات الألوان الداكنة التي لا تسمح بمرور أشعة الشمس من خلالها. ويشترط وجود فتحة علوية وحفنية سفلية لتصريف المياه أثناء غسيل الخزان. ويفضل أن يكون موضع الخزان في مكان نظيف وسهل الوصول إليه.

**الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية : اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر: المشاكل والحلول :** تمتلك الجزائر موارد مائية متنوعة سطحية وجوفية وتمثل ٢٠ مليار م<sup>٣</sup> منها ١٢ مليار م<sup>٣</sup> مياه سطحية (٩٥% في الشمال) ، ٧ مليار م<sup>٣</sup> مياه جوفية (٧٠% في الجنوب).

#### **أسباب مشكلة المياه في الجزائر: ١- عوامل طبيعية: -الجفاف:**

أدت حالة الجفاف التي سادت الجزائر في أعوام ١٩١٠ و ١٩٤٠ وفي السبعينات والثمانينات وكانت كمية الأمطار في السنة الأخيرة أقل من ٢٠% بالنسبة للشرق ومن ٣٠% في الغرب هذا أدى إلى خفض نسبة التخزين في السدود بـ ٨٠% واستنزاف الموارد الجوفية.

#### **٢- محدودية الموارد المائية:**

تقدر هذه الموارد بحوالي ٢٠ مليار م<sup>٣</sup> وأعداد سكان أكثر من ٣٠ مليون نسمة تقدير عام ٢٠٠٢ وقدر نصيب الفرد بـ ٣٠٠ م<sup>٣</sup>/ سنة أقل من الرقم المطروح بواسطة فوكنمارك (العالم السويدي) ٣٠٠٠ م<sup>٣</sup>/سنة والمتفق عليه مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة. قدر نصيب الفرد عام ١٩٧٠ بـ ٤٩٠ م<sup>٣</sup>/سنة ونقص إلى ٦٣٠ م<sup>٣</sup>/ سنة عام ٢٠٠٠ ومن المتوقع أن يصل إلى ٣٤٠ م<sup>٣</sup>/سنة عام ٢٠٥٠.

#### **٣- الطبيعة الطبوغرافية:**

القسم الشمالي من الجزائر شديد الانحدار وهو الذي يستقبل أكبر كمية من الأمطار ومعدل انحداره ١٢% ومعظم الأنهار والأودية متجه نحو البحر مما أدى إلى ضعف الاستفادة من مياه الأمطار نفاذية الطبقات الجوفية من جهة وذهاب كميات كبيرة منها نحو البحر.

#### **٤- عوامل ديمغرافية واقتصادية:**

معدل النمو لسكاني من ٢.٢-٢.٥% وهذا يؤدي إلى تزايد الطلب على الموارد المائية للأغراض المنزلية والصناعية والزراعية ،

**زيادة الطلب المنزلي :** قدر الطلب المنزلي على المياه سنة ٢٠١٠ بـ ١٩٠٠ مليون م<sup>٣</sup> وفي سنة ٢٠١٥ بـ ٢١٠٠ مليون م<sup>٣</sup> أما سنة ٢٠٢٥ بـ ٢٤٠٠ مليون م<sup>٣</sup>.

**زيادة الطلب الزراعي :** الطلب على المياه للفرض الزراعي يتزايد وذلك لتزايد السكان ، ومن الصعب تحقيق الاكتفاء الذاتي الغذائي نظرا لتوقفه على الظروف الطبيعية (سقوط الأمطار) والموارد المائية المتوفرة.

**زيادة الطلب الصناعي:** تزود المجتمعات الصناعية بشبكات مياه صالحة للشرب (مصانع المشروبات الغازية ) أو مياه ليست بالضرورة مياه معالجة (للتبريد أو الغسل ) . ولتبيين زيادة الطلب على المياه في قطاع الصناعة زيادة عدد المصانع في الجزائر.

**٣. العوامل التنظيمية والمؤسسية:** - **مؤسسات غير مستقرة غير فعالة ، غير منسجمة:** ابتداء من سنة ١٩٧٠ اتجهت الدولة نحو الهيمنة على هذا المجال وتكفلها بجميع المشاريع وتم إنشاء شركة سوناد لممارسة نشاط تزويد السكان بالمياه الصالحة للشرب ثم أوكلت المهمة سنة ١٩٧٨ إلي ٩ مؤسسات جهوية و ٢٦ مؤسسة ولاتية دون أن تكون لها حرية التصرف أو الصلاحيات وحتى تنظيم المؤسسات في إطار شركة قابضة للمياه لا يمثل الحل المرتقب. ثم إنشاء وزارة للموارد المائية سنة ٢٠٠٠ ثم دمج المؤسسات السابقة بالإضافة إلى ٩٠٠ هيئة تسير على مستوى البلديات وسيتمتع على مؤسستين ذات طابع تجاري هي الجزائرية للمياه والديوان الوطني لتطهير المياه.

**- مشاريع واتجاهات غير عقلانية:** أنجز العديد من المنشآت (١٠٠٠ مليار دمج منذ الاستقلال ) ولم تلبي حاجات السكان ولا قطاع الصناعة والفلاحة.

**- نقص التزويد بمياه الشرب والتطهير:** فشلت الهيئات العمومية في تزويد مستمر بمياه الشرب ، لا تستفيد التجمعات السكانية الحضرية من المياه بشكل مستمر مثل العاصمة وهران ، بدأ تنفيذ المخطط الاستعجالي مع مطلع الثمانينات حيث تم توزيع المياه مرة كل ثلاثة أيام ويفسر المسؤولون هذه الأوضاع بمشاكل الجفاف ونقص لسدود والتسريبات بسبب قدم الشبكات.

**٤. عوامل أخرى:** \* **مشاكل تقنية:** - **مشاكل تقليدية:** تقوم الوكالة الوطنية للموارد المائية بعمليات التقييم للمياه السطحية عن طريق محطات القياس (تزويد عن ١٦٠ محطة) وتظل غير كافية لإنجاز هذا التقييم. ثم تقدير حجم المياه الجوفية في الشمال بـ ١.٨ مليار م<sup>٣</sup> أي ٨٠% من المياه الجوفية في الشمال ولا تستطيع الوكالة تقدير الكميات من المياه المقتبعة بواسطة منشآت الري الصغيرة والمتوسطة هذا مما يجعل تقدير المياه الجوفية غير دقيقة ، قدرت الوكالة حجم المياه القابلة للاستغلال في الصحراء بـ ٥ ملايين م<sup>٣</sup>.

**- ضعف الموارد التي يمكن استغلالها:** حجم المياه المعبأة في كل من سد بني بهل ومغروش وسبدي عنبلي وحمام بوغزارة وسبكاه الواقعة في حوض للتافنة يقدر بـ ٢٢٠ مليون م<sup>٣</sup>/ سنة ولكن الدراسات أوضحت أن هذا الحجم لا يتجاوز ١٦٠ مليون م<sup>٣</sup> أي ما يعادل نسبة ٧٠% من التقديرات الأولية. وتقدر حجم المياه التي يمكن تعيبتها من السدود الحالية ٦.٥ مليار م<sup>٣</sup> لن تساوي إلا ٧٠- ٨٠% من هذه التقديرات أي ما يعادل ٤-٤.٥ مليار م<sup>٣</sup>.

وما سبق يوضح أن حجم الموارد للمعبأة لا يمثل سوى نسبة ضئيلة من الـ ١٢.٤ مليار م<sup>٣</sup> القابلة للتعبئة.

\* **مشاكل بيئية:** - **توحد السدود:** حسب آخر الدراسات التي قامت الوكالة الوطنية للسدود (١٩٨٦) بها تشير أن حجم التوحد يقدر ٣٠٠ مليون م<sup>٣</sup> بالنسبة ١٦ سد وبالنسبة لمجمل السدود المستغلة حاليا تبلغ نسبة التوحد ٨٠٠ مليون م<sup>٣</sup> بالنسبة لإمكانات التخزين الإجمالية ويقدر حجم التوحد السنوي لمجمل السدود بـ ٢٩.٤٥ مليون م<sup>٣</sup> وترجع هذه الظاهرة إلى عدم تشجير أحواض وروافد السدود وتربية الأسماك بها ويرجع هذا لعدم تطبيق سياسة متكاملة تجمع بين إنجاز وتجهيز واستغلال الهياكل والمنشآت المائية المقامة.

**- تلوث المياه:** قدرت الدراسات أن ٤٤% من الموارد المائية ذات نوعية جيدة ، ٤٤% ذات نوعية مرضية ، ١٢% ذات نوعية رديئة.

**الحلول الممكنة لمشكلة المياه في الجزائر:** ١- **ترشيد استخدام الموارد المائية:** عن طريق تقليل الفاقد المائي ورفع كفاءة استخداماتها للوصول للاستغلال الأقل عن طريق:

- الحد من فاقد المياه في شبكات التوزيع;
- تقليص فواقد الري وتحسين كفاءته;
- استخدام وسائل الري الحديثة: (الري بالرش ، الري بالتنقيط) حيث أن الري بالتنقيط يوفر ٤٢% ، الري بالرش يوفر ١٣% من المياه المستخدمة في عملية الري.
- تعديل الأنماط المزرعية والتراكيب المحصولية: يجب وضع نموذج رياضي يأخذ كافة المؤشرات وتغيراتها بالارتباط مع المورد المائي المتاحة في المشروع وما يتعلق بشكل من درجة تحمل الصنف

للجفاف وانخفاض احتياجه<sup>٤</sup> ألماني لتحقيق أفضل عائد من الماء ، واختيار البدائل للوصول إلى التركيب الموصولي المحقق للهدف الأساسي المحدد بكفاءة الاستخدام.

- استنباط سلالات وأصناف جديدة من المحاصيل: من خلال تطبيق علوم الهندسة الوراثية للوصول إلى :

- استنباط سلالات زراعية جديدة أقل في استهلاك المياه وتعطي نفس الإنتاجية أو أكثر بنفس المقنن الألماني.

- استنباط أصناف جديدة قصيرة العمر عالية الإنتاج مما يحقق وفرة في المياه المستخدمة قدرها ١٥-٢٠ % ، أو أكثر احتمالاً للمياه المالحة أو الجفاف.

- استخدام مياه البحر كمصدر للري ويعتمد ذلك على معالجة النبات وراثياً وإجراء بعض المعاملات الزراعية لتقليل الضرر باستخدام مخلفات مزارع الدواجن أدى إلى التغلب على مشكلة الملوحة واستخدام بعض الأحماض-الأمنية ورشها على النبات أعطتها قدرة على تحمل ملوحة مياه البحر.

- **إدارة الطلب:** تم اتخاذ إجراءات مباشرة للتحكم في استعمال المياه بواسطة مؤسسات المياه الوطنية خاصة في المدن الكبرى حيث يتم تزويدها مرة كل ٣ أيام بالإضافة إلى الإجراءات غير المباشرة التي تؤثر في سلوك المستهلكين من خلال:

- تسعيرة تدريجية وعادلة للمياه.
- للتوعية العامة عن طريق حملات التوعية لعملة ، برامج التثقيف أدت إلى تغيرات في السلوك الإنساني.

٢. **تتمية الموارد المائية المتاحة - تخزين المياه السطحية (إقامة السدود):** أقامت معظم الدول السود لاستثمار الأودية الموسمية والأنهار الدائمة الجريان وتخزين مياه السيول خلال فترة الفيضان للاستفادة منها خلال فترة الجفاف في الشرب وسمى الحيوانات وللزراعة. تمتلك الجزائر ١١٢ سدا منها ٥٠ سد تفوق قدرته ١٠ ملايين م<sup>٣</sup> بطاقة تخزين إجمالية ٥ مليارات م<sup>٣</sup> ومن خلال البرنامج الاستعجالي على مستوى السودان تم تخطيط مشاريع تسمح بتعبئة إجمالية ١١ مليار م<sup>٣</sup> وحجم إجمالي منظم ٦ مليارات م<sup>٣</sup> وهي:

- ٥٠ سد (بطاقة ٥٠٧ مليار م<sup>٣</sup>)
- ١٢ سد جاري بناؤها (بطاقة ١.٧٠ مليار م<sup>٣</sup>)
- ٨ سد سدود وشبكة الانتهاء (بطاقة ٧٠٠ مليون م<sup>٣</sup>)
- ٣٠ دراسة معمقة ، ٩ منها جاهزة (بطاقة ٢.٤ مليار م<sup>٣</sup>)
- ٢٧ دراسة أولية يمكن تحقيقها (بطاقة مليار م<sup>٣</sup>)
- برنامج لـ ٥٠٠ حاجز مائي (بطاقة ١٥٠ مليون م<sup>٣</sup>)
- وقد حجم الاستثمار حتى ٢٠٠٥ بـ ٣١٥ مليار دج.

- **تخزين المياه الجوفية:** ويتم هذه العملية بإقامة حواجز في الأودية لتجمع المياه فيها لفترة قصيرة مما يشجع على تخزين هذه المياه في الطبقات الجوفية سواء عن طريق التسرب المباشر أو عن طريق حقنها في آبار لتغذية المياه الجوفية حيث تتميز هذه الطريقة بتقليل الفاقد المائية بالتبخر كما توفر خزانات مائية سليمة من التلوث.

- **حصاد مياه الأمطار:** تختلف طرق حصاد المياه وتجمعها تبعاً لموصفات المسقط المائي من طوبوغرافية وبيولوجية وعلى ذلك فإن تجمع ونقل المياه يحتاج إلى شق القنوات وإقامة جدران في الحجارة على طول امتداد القناة وذلك التربة بالمعدات الثقيلة تخوض من نفاذية التربة وزيادة الجريان وإقامة مدرجات مختلفة الأبعاد والمواصفات في الفترة الأخيرة ثم استعمال بعض المواد لتخفيض نفاذية التربة مثل خلط كلوريد الصوديوم بالأسفلت والبرافين.

٢. **إضافة موارد مائية جديدة: - إضافة موارد مائية سطحية وجوفية:**

- إسقاط الأمطار بشكل اصطناعي وجر الكتل الجليدية من المناطق القطبية وإذابتها وتخزينها.
- استيراد المياه عن طريق نقلها لإعادة توزيعها جغرافياً. مثل النهر الصناعي العظيم في ليبيا (مشروع نقل المياه) ومشروع نقل المياه التركية إلى البلدان العربية ونقل المياه اللبنانية إلى دول الخليج العربي.
- ومشروع استيراد المياه الصالحة للشرب عن طريق شركة مرسيليا للمياه وتزويد الجزائر بـ ١٥٠ ألف م<sup>٣</sup> يومياً أما بالنسبة للمياه الجوفية فهناك مستودعات جوفية قادرة على تخزين كميات ضخمة من المياه مثل مخزون الماء الجوفي في صحراء الجزائر الواسعة. ويجب على السلطات المعنية عقد اتفاقات دولية في كيفية استغلال المياه الجوفية المشتركة بين النيجر والجزائر ، والحوض الصحراوي الشمالي لمشارك بين تونس

ونيبيا والجزائر بالإضافة أن البرنامج الاستعجالي تضمن حفر وتجهيز آبار جديدة في ١٦ ولاية وإعادة الاعتبار للآبار الموجودة في ٩ ولايات.

- **إعادة استخدام مياه الصرف:** سواء الصحي أو الصناعي أو الزراعي.

- **مياه الصرف الصحي:** يمكن الاستفادة من المياه المستعملة بمعالجتها وإعادة استعمالها في الشرب والتبريد والتطهير وحتى الآبار الجوفية وأغراض التبريد في المصانع وغسل الشوارع وري الحدائق العامة ومقاومة الحرائق.

- **مياه الصرف الزراعي:** أما تستخدم في الري مباشرة أو بعد خلطها بمياه عذبة لتفادي حدوث مشاكل الملوحة. واستخدام هذه المياه مرتبط بالدراسة العامة للميزان المائي والملحي للمناطق المختارة.
- **مياه الصرف الصناعية:** تستهلك الصناعة ما يقرب من ربع الاستهلاك العالمي من الماء في الدول الصناعية وغالبا من تستهلك من ٥٠ - ٨٠% في إجمالي الطلب أما في دول العالم الثالث فتكون من ١٠ - ٣٠%. ومعظم هذا الماء يستخدم في التبريد والمعالجة والأمصال الأخرى التي قد تسخن المياه أو تلوثها ولكنها لا تستهلكها مما يخلق إمكانية إعادة تدويرها.

- **تحلية المياه:** باستخدام طريقة التبخير الوميضي متعدد المراحل وطريقة للتناضح العكسي. سعت الصناعة العربية للحدول في عمليات إنتاج تقنيات تحلية المياه. مشاريع التحلية في الجزائر هناك اتفاق بين شركتي سوناطراك وسوتلفان حول الاستثمار في تحلية المياه، وإقلمت وزارة الطاقة والمناجم وحدة أريزو بطاقة ٤٠ ألف م<sup>٣</sup> / يوم وربط محطة الحامة بوحدة تحلية تتراوح طاقتها بين ٨٠ - ١٤٠ م<sup>٣</sup> كما ستشروع وزارة الموارد المائية في إنجاز محطة بوهران بطاقته ١٠٠ ألف م<sup>٣</sup> / يوم. كما قرر البرنامج الاستعجالي إنشاء محطات تحلية مياه البحر أحادية الكتلة وقد شرع في عملية نموذجية خست ١٢ محطة في خمس ولايات : العاصمة ، سكيكدة ، بومرداس ، تياره وتمسان وطبقة التحلية بالجزائر هي الطاقة الحرارية وتقدر تكلفة المتر المكعب الواحد ما بين ٠.٨ - ١ دولار. إن أسباب الأزمة المائية التي تعانيها الجزائر اليوم متعددة الأطراف ، زيادة النمو السكاني والاقتصادي عبر السنين أدى إلي الضغط علي الموارد المائية المتاحة. بالإضافة إلي سنوات الجفاف التي ضربت البلاد خاصة في الثمانينات من القرن الماضي وسوء إدارة قطاع المياه منذ الاستقلال. تركز الحلول لأزمة المياه علي ترشيد استخدام الموارد وتنمية الموارد المائية المتاحة وإضافة موارد مائية جديدة.

### **الحماية التشريعية<sup>(١)</sup> : لإستراتيجية الدولة في إدارة ثروتها المائية : قراءة قانونية : بشار**

**الجزائر: ملخص:** انطلاقا من نتائج الدراسات الإستراتيجية التي تعني بطرق إدارة المستقبل وتسيير الثروات المتاحة التي رست علي أن للثروة المائية دور كبير في التأثير علي الخارطة السياسية من جهة وعلي الحياة الاقتصادية من جهة أخرى. فقد عمدت جميع الدول من خلال حكوماتها إلي محاولة تبني سياسة ترشيد صارمة بتقدير حجم ثروتها المائية أولا، ثم وضع إستراتيجية تسيير ثنائي ونتائج الدراسات الإستراتيجية ثانيا. والجزائر ولحده من الدول التي تتربع علي ثورة مائية ، هائلة ، فقد حاولت من خلال مخططاتها التنموية خاصة في الفترة الأخيرة إعطاء أولوية للثروة المائية ، ولم تكف بوضع إستراتيجية فقط بل ذهبت إلي توفير الحماية القانونية لهذه الثورة من خلال قانون المياه : ١٢/٥٥ المؤرخ في ٠٤ أوت ٢٠٠٥ الذي يعكس فعلا إستراتيجية الدولة والحماية القانونية والتركيز علي :

١- إستراتيجية الدولة في إدارة الثروة المائية.

٢- الحماية التشريعية لهذه الثروة.

لا يختلف اثنان علي أن الماء هو أحد أهم الموارد الطبيعية ، بل أصبح اليوم أخطر سلاح في إدارة الصراع العالمي ، وأهم ما يميزه كمركب كيميائي هو ثباته ، فحجمه الموجود به علي ظهر الأرض هو نفسه منذ بداية الخلق ، ويقدر الحجم الكلي للماء بحوالي ١٣٦٠ مليار متر مكعب ، أي ٩٧% منها موجود في البحار والمحيطات ، و ٣% مجمدة في القطبين ، أما المياه العذبة فمصدرها الأساسي هو المياه المالحة وذلك عن طريق الدورة الهيدرولوجية للماء ، بفضل عملية التبخير الحراري بأشعة الشمس ، مما يعوض كمية الماء المستعملة من طرف الإنسان.

ومع بداية القرن الجديد ، تصاعدت أهمية الماء العذب لتعبر عن هموم العالم العربي في الحاضر وعن أزمة الحقيقة في المستقبل ، حتي أصبحت قضية المياه تتجاوز في حضورها في الرؤية الإستراتيجية قضية النفط

(١) المصدر : د. بلعربي عبد الكريم ، د. سعداوي محمد ، معهد العلوم القانونية والإدارة - المركز الجامعي بشار الجزائر

والغذاء. ولعل معاناة دول العالم العربي من ندرة الماء ترجع إلى وقوعها في المناطق الجافة وشبه الجافة من الكرة الأرضية. ومع تزايد السكان في الوطن العربي فإن أزمة الندرة ستتفاقم كنتيجة لتزايد الطلب على الماء العذب، لتلبية كل الاحتياجات المنزلية والصناعية والزراعية. كما أن قضية الماء في الوطن العربي ليست تحدياً قضية ندرة أو مجرد مشكلة نقص في كمية الماء وإنما هناك أبعاد أخرى أهمها السياسية الاقتصادية والقانونية خصوصاً إذا علمنا أن أفضل الدول من حيث ثروتها المائية تستمد من أنهار ومناخ تتبع من دول غير عربية (٦٧% من الموارد المائية السطحية تستمد من أنهار منابعها في دول غير عربية) مما يعطي لدول المنبع ميزة جيوبوليتيكية إستراتيجية في مواجهة الدول العربية. إن الحديث عن الماء حديث عن البقاء وليس بعد البقاء شيء آخر يمكن الحديث عنه. وحيث يرتبط الجفاف بالفقر بالحرب، ترتبط وفرة الماء بالثراء والتقدم والسلام والدول التي تتوافر علي مصادر مياه عذبة متعددة هي دول تقدمت، أما الدول الأخرى عنوان تقدمها الثورة المائية". ومع مرور الوقت يزداد النمو السكاني في الوطن العربي بمعدل من ٢-٣% سنوياً ويزداد حجم استهلاك المياه بمعدل أكبر (من ٢-٥%) والنتيجة الحتمية اشتداد الصراع في سبيل تخزين المياه العذبة أمام عرض شبه ثابت من المتاح من المياه سنوياً للاستهلاك. كما يتطلب الاستغلال الأمثل للمياه الجوفية ومياه الأمطار استثمارات ضخمة، لإقامة للتجهيزات والمنشآت والمركبات اللازمة لهذا الاستغلال كما أن الدول التي ليس لها خيار آخر غير تحلية مياه البحر تجد نفسها أمام تحد متعدد الأوجه فهي بحاجة إلى استثمارات ضخمة وتكنولوجيا متقدمة. فتصبح المشكلة المائية مشكلة متعددة الأبعاد تحتاج للتصالح للناسج معها إلى آليات مؤسسية متقدمة قد لا تكون متوافرة حتي الآن".

**الأزمة العربية في المنظور الدولي:** حذرت الدراسات التحضيرية لل قمة العالمية بالمكسيك في مايو ٢٠٠٦ من خطورة موقف الدول العربية المائية ووقوع معظمها في تحت خط الفقر المائي حيث أكد مركز التنمية للإقليم العربي الأوربي (سيداري) أن معظم الدول العربية تعاني من ندرة الماء، وتوقع الخبراء ارتفاعاً في عدد الدول الواقعة تحت هذا الخط الذي حددته الأمم المتحدة بـ ١٠٠٠ متر مكعب للفرد سنوياً. وقد أكد الدكتور عصمت عبد المجيد الأمين العام السابق لجامعة الدول العربية أن قضية المياه قبله مؤقوتة وترتبط بالأمن الغذائي العربي ونون توفير المياه اللازمة سيكون الأمن القومي العربي مهدداً في العديد من جوانبه، مشيراً إلى أن الصراع علي الماء لم يعد قضية اقتصادية أو تنمية فحسب بل أصبحت مسألة أمنية وإستراتيجية". في المنتدى العالمي للمياه الذي عقد في مدينة مكسيكو في مارس ٢٠٠٩ تحت إشراف المجلس العالمي للمياه (مركزه مرسيليا) الذي أنشئ في ١٩٩٩م كهيئة تابعة للأمم المتحدة. المنتدى تميز بحضور دولي لآلاف المعنيين بمسألة المياه الصالحة للشرب والاستعمال: تقنيون وخبراء ومؤسسات استثمارية ومنظمات غير حكومية وغيرها. ووفقاً لتقديرات الأمم المتحدة فقط طرح في هذا المنتدى أن هناك مناطق أكثر كثافة سكانية (٢/٣ سكان العالم) وتحديداً أمريكا الجنوبية وآسيا وإفريقيا تشكو من قلة المياه الصالحة للشرب. ويشار إلى أن ٢٤ وكالة دولية تابعة للأمم المتحدة تقدمت بدراسة مطولة موقعة بـ ٥٨ صفحة تحت عنوان "المياه المحرك الأول للتنمية الإنسانية والاقتصادية" تشير الدراسة إلى أن الدول النامية ومن ضمنها الدول العربية التي تشكل الصحاري معظم مساحتها عليها أن تعدل بعد سنوات قليلة إلى ما وصلت إليه البلدان المتقدمة منذ عقدين من الزمن في سياستها المائية. كما تري هذه الدراسة أن للمشكلة ليست ندرة الماء فقط في الدول العربية وإنما أيضاً في افتقار برامج هذه الدول ومخططاتها إلى خطة رشيدة تتوزع مسؤولي إعدادها وتفيدها علي الحكومة والمنظمات الأهلية والهيئات المحلية، تهدف هذه الخطة إلى معرفة الحجم الحقيقي للثروة المائية ورصد جميع مصادرها وإمكانية استحداث مصادر جديدة وزيادة فعاليتها كاستحداث نظام تقني متطور بشأنها وكذا الانتباه إلى المسألة المائية في ظل العلاقات السياسية والدولية خصوصاً مع دول الجوار ثم ترشيد الاستهلاك وتجسيد ذلك في منظمة تشريعية واضحة ومحمية بقواعد جزائية. ولكن أزمة المياه في الدول العربية أصبحت حاجساً حقيقياً وكان من الثابت لدي جامعة الدول العربية أن هذه الأزمة هي كمشكلة تقب واسع في الأمن القومي العربي فأخذ هذا الاهتمام الأولوية في الجامعة حتي أصبح بنداً ثابتاً في جدول أعمال مجلس الجامعة ابتداءً من دورته ٩٨ عام ١٩٩٦م. وقد لفتت الجامعة انتباه الدول إلى خطورة الأزمة واقترحت خطة شاملة لتحقيق الأمن المائي العربي تقوم علي الأسس التالية :

- ١-وضع سياسة مائية لتحديد الأولويات وتوزيع الموارد المائية المتاحة.
- ٢-البحث عن مصادر جديدة وتنمية الموجود منها.
- ٣-ترشيد استخدام الموارد وتنمية الوعي العربي بخصوص أهمية المياه والحفاظ عليها. ولعل هذا الاهتمام البالغ من جامعة الدول العربية ودولها ما هو إلا انعكاس لقناعة دولية بحجم الكارثة القادمة التي تهدد العالم

ككل ، وعلى المستوى الدولي يلحظ المتابع لإصدارات البنك الدولي المتعلقة بالشأن المائي ظهور مفهوم متميز أطلق عليه: "الفكر المائي الجديد" يندرج تحت "إدارة الطلب".

ويعد بيان (دبان) الذي صدر عن اجتماع تحضيري لمؤتمر قمة الأرض والذي تم إقراره في عام ١٩٩٢ في المؤتمر ذاته المنعقد في (ريو دي جانيرو) بمنزلة نقطة البداية في ما يسمى بالفكر المائي الجديد حيث تم التأكيد على تنفيذ توزيع المياه من خلال إدارة الطلب - آليات التسعير - المعايير المنتظمة. "وجه تركيزه على إدارة الطلب وجعل البنك الوسيلة في ذلك هي "تسعيرة المياه" حيث ألتصها على ميدلين:

- مبدأ المستهلك يدفع القيمة الحقيقية لاستهلاكه.
- مبدأ مسبب التلوث يدفع القيمة الحقيقية لإزالة التلوث والأقدار اللازمة عنه.

### المبحث الأول: الجزائر واستراتيجية إدارة ثورتها المائية: من الجانب الهيكلي:

١. عملت الجزائر على تخصيص وزارة تعنى بالموارد المائية هي وزارة الموارد المائية حيث يوضح المرسوم التنفيذي ٢٠٠٠-٣٢٤ المؤرخ في ٢٥ أكتوبر ٢٠٠٠ م صلاحيات وزير الموارد المائية.

ولعل أهم ما نشير إليه هنا المادة ٠٣ من المرسوم الذي تبين مهام الوزير ومن أهمها: المتابعة المستمرة للموارد كما وكيفا. وكذا المادة ٠٥: يسهر الوزير على الاستغلال الرشيد للموارد المائية.

٢. الإدارة المركزية في وزارة الإدارة المائية.

#### وزارة الموارد المائية (mre)

##### تنظيم الإدارة المركزية لوزارة الموارد المائية

وضع للتنظيم الإداري الجديد لوزارة الموارد المائية منذ ٢٥ أكتوبر ٢٠٠٠

وفقا للمرسوم التنفيذي رقم ٢٠٠٠ - ٣٢٥ المؤرخ في ٢٥ أكتوبر ٢٠٠٠

رئيس الديوان	- (٨) مكلفين بقراسات والتفويض (يكلفون بتحضير نشاطات الوزير وتنظيمها).
الأمين العام	- (١) مخلصين بالديوان. - مديرية دراسات مكتب البريد. - مديرية دراسات مكتب الاتصال
مفتشية العامة	مديرية الفرعية للموارد المائية والأرضية.
	مديرية الفرعية لتجهيزات الري.
	مديرية الفرعية لأنظمة الإقليم.
	مديرية الفرعية لمعدن الموارد المائية لسطحية
	مديرية الفرعية لمعدن الموارد المائية الجوفية
	مديرية الفرعية للاستغلال والمرابطة.
	مديرية الفرعية للتنمية
	مديرية الفرعية للتنظيم واقتصاد المياه
	مديرية الفرعية للاستثمار وإصلاح الخسمة العمومية للمياه
	مديرية الفرعية للتنمية
	مديرية الفرعية لتسيير التطوير وحماية البيئة
	مديرية الفرعية للاستثمار وإصلاح الخسمة العمومية للتطوير
	مديرية الفرعية لمساحات الكبرى
	مديرية الفرعية للري قصير والمتوسط
	مديرية فرعية لاستغلال وتنظيم الري الفلاحي
مديرية الري الفلاحي (DHA)	مديرية الفرعية للمزقية
	مديرية الفرعية للوسائل والتنظيم (DBMR)
	مديرية الفرعية للممتلكات
	مديرية الفرعية للتنظيم ودراسات التقوية
	مديرية الفرعية لتأمين الموارد البشرية
	مديرية الفرعية للتكوين وتحسين المستوى
	مديرية الفرعية للوقائق والأرشيف
	مديرية الفرعية للتعاون والبحث
	مديرية فرعية لأشغال البرمجة
	مديرية الفرعية للتشغيل
مديرية التخطيط والتشؤون الاقتصادية.	

الشركة الجزائرية للمياه (ADE): "الجزائرية للمياه" مؤسسة عمومية وطنية ذات طابع صناعي وتجاري تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي. نشأت المؤسسة وفقا للمرسوم التنفيذي رم ١٠١-١٠١

المؤرخ في ٢٧ محرم ١٤٢٢ الموافق ٢١ أبريل سنة ٢٠٠١. توضع المؤسسة تحت وصاية الوزير المكلف بالموارد المائية ، ويوجد مقرها الاجتماعي في مدينة الجزائر.

#### مهامها:

- تكلف المؤسسة في إطار السياسة الوطنية للتنمية ، بضمان تنفيذ السياسة الوطنية لمياه الشرب علي كامل التراب الوطني من خلال التثقل بنشاطات تسيير عمليات إنتاج مياه الشرب والمياه الصناعية ونقلها ومعالجتها وتخزينها وجرها وتوزيعها والتزويد بها وكذا تجديد الهياكل القاعدية التابعة لها وتنميتها.
- وتكلف المؤسسة ، بهذه الصفة ، عن طريق التفويض ، بالمهام الآتية:

أ- التفتيش ومراقبة لنوعية المياه الموزعة.

ب- المبادرة بكل عمل يهدف إلى اقتصاد المياه ، لاسيما عن طريق:

- تحسين فعالية شبكات التحويل والتوزيع.
- إدخال كل تقنية للمحافظة علي المياه.
- مكافحة تبذير المياه بتطوير عمليات الإعلام والتكوين والتربية والتخصيص باتجاه المستعملين.
- تصوير برامج دراسية مع المصالح العمومية التربوية لنشر ثقافة اقتصاد المياه.

ج- لتخطيط لبرامج الاستثمار السنوية والمتعددة السنوات وتنفيذها.

- نخل هذه المؤسسة محل جميع للمؤسسات والهيئات العمومية الوطنية والجهوية والمحلية في ممارسة مهمة الخدمة العمومية لإنتاج المياه الصالحة للشرب وتوزيعها ، لاسيما:

- ١- الوكالة الوطنية لمياه الشرب والمياه للصناعة والتطهير (AGEP).
- ٢- المؤسسات العمومية الوطنية ذات الاختصاص الجهوي في تسيير مياه الشرب.
- ٣- مؤسسات توزيع المياه المنزلية والصناعية والتطهير في الولاية.
- ٤- الوكالات والمصالح البلدية لتسيير وتوزيع المياه ،

تبين كيفيات هذا الاستبدال في المواد المدرجة في المرسوم التنفيذي رقم ٠١-١٠١ المؤرخ في ٢٧ محرم ١٤٢٢ الموافق ٢١ أبريل ٢٠٠١.

**الديوان الوطني للتطهير (ONA) :** الديوان الوطني للتطهير "مؤسسة عمومية وطنية ذات طابع صناعي وتجاري تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي. نشأت المؤسسة وفقا للمرسوم التنفيذي رقم ٠١-١٠٢ المؤرخ في ٢٧ محرم ١٤٢٢ الموافق ٢١ أبريل ٢٠٠١ ، يوضع الديوان تحت وصاية الوزير المكلف بالموارد المائية ، ويوجد مقره الاجتماعي في مدينة الجزائر".

#### مهامها:

- يكلف الديوان في إطار السياسة الوطنية للتنمية بضمان المحافظة علي المحيط المائي علي كامل التراب الوطني وتنفيذ السياسة الوطنية للتطهير بالتشاور مع الجماعات المحلية.
- ويكلف بهذه الصفة ، عن طريق التفويض:

- بالتحكم في الإنجاز والأشغال وكذا استغلال منشآت التطهر الأساسية التابعة لمجال اختصاصه ولا سيما:

- مكافحة كل مصادر تلوث المياه في المناطق التابعة لمجال تدخله وكذا تسيير كل منشأة مخصصة- لتطهير التجمعات الحضرية واستغلالها ، وصيانتها وتجديدها وتوسيعها وبناءها ولاسيما منها شبكات جمع المياه المستعملة ، ومحطات الضخ ومحطات التصفية وصرف المياه في البحر ، في المساحات الحضرية والبلدية وكذا في مناطق التطور السياحي والصناعي.
- إعداد وإنجاز المشاريع المدمجة المرتبطة بمعالجة المياه المستعملة وصرف مياه الأمطار.
- إنجاز مشاريع الدراسات والأشغال لحساب الدولة والجماعات المحلية.

- ويكلف الديوان ، زيادة علي ذلك ، بما يلي:

- القيام بكل عمل في مجلس التخصيص أو التربية أو التكوين أو الدراسة والبحث في مجال مكافحة تلوث المياه.
- التثقل ، عند الاقتضاء ، بمنشآت صرف مياه الأمطار في مناطق تدخله لحساب الجماعات المحلية.
- إنجاز المشاريع الجديدة الممولة من الدولة أو الجماعات المحلية.

- كما يكلف الديوان ، علي الخصوص ، بالمهام العملية الآتية:

- إنشاء كل تنظيم أو هيكله يتعلق بهدفه في أي مكان من التراب الوطني.

- تسيير المشتركين في الخدمة العمومية للتطهير.
- إعداد مسح للهياكل الأساسية للتطهير وضمان ضبطه اليومي.
- إعداد المخططات الرئيسية لتطوير الهياكل الأساسية للتطهير التابعة لمجال نشاطها.
- الإنجاز المباشر لكل الدراسات التقنية والتكنولوجية والاقتصادية التي لها علاقة بهنقه.

#### وكالات الأحواض الهيدروغرافية (ABH) :

#### توجد خمسة وكالات للأحواض الهيدروغرافية:

- ١- وكالة الحوض الهيدروغرافي "منطقة الصحراء" نشأت بالمرسوم التنفيذي ٩٦-٢٨٣.
- ٢- وكالة الحوض الهيدروغرافي "منطقة الشلف" نشأت بالمرسوم التنفيذي ٩٦-٢٨٢.
- ٣- وكالة الحوض الهيدروغرافي "منطقة وهران (الشط الشرقي)" نشأت بالمرسوم التنفيذي ٩٦-٢٨١.
- ٤- وكالة الحوض الهيدروغرافي "منطقة قسنطينة" نشأت بالمرسوم التنفيذي ٩٦-٢٨٥.
- ٥- وكالة الحوض الهيدروغرافي "منطقة الجزائر - الحوض - الصومام" نشأت بالمرسوم التنفيذي ٩٦-٢٧٩.

#### مهامها: تحكف الوكالات بما يأتي (٧):

- تعد وتضبط المساحات المائية والتوازن المائي في الحوض الهيدروغرافي مثلما هو محدد في المادتين ١٢٧-١٢٨ من القانون رقم ٨٣-١٧ المؤرخ في ١٦ يوليو سنة ١٩٨٣ ، وتجمع لهذا الغرض كل المعطيات الإحصائية والوثائق والمعلومات المتعلقة بالموارد المائية واقتطاع المياه واستهلاكها.
- تشارك في إعداد المخططات الرئيسية لتهيئة الموارد المائية وتعبئتها وتخصيصها التي تبادر بها الأجهزة المؤهلة لهذا الغرض وتتابع تنفيذها.
- تبدي رأيها التقني في كل طلب رخصة لاستعمال للموارد المائية التابعة للأمالك العمومية المائية ، يقدم حسب الشروط التي يحددها التشريع وللتنظيم المعمول بهما.
- تعد وتقترح مخططات توزيع الموارد المائية المعبأة في المنشآت الكبرى ، والمنظومات المائية بين مختلف المرتفعين.
- تشارك في عمليات رقابة حالة تلوث الموارد المائية ؛ وتحديد المواصفات التقنية المتعلقة بنفايات المياه المستعملة والمرتبطة بترتبات تطهيرها.
- تقوم بجميع أعمال إعلام المرتفعين في مستوى العائلات والصناعيين والزراعيين وتوعيتهم بضرورة ترقية الاستعمال الرشيد للموارد المائية وحمايتها.

**الديوان الوطني للسقي وصرف المياه (ONID) : سابقا (AGID) :** "الوكالة الوطنية لإنجاز هياكل الري الأساسية وتسييرها للسقي وصرف المياه" (AGID) أصبحت حاليا الديوان الوطني للسقي وصرف المياه (ONID) مؤسسة عمومي ذات طابع إداري ، تتمتع بالشخصية المدنية والاستقلال المالي. نشأت الوكالة وفقا للمرسوم رقم ٨٧-١٨١ المؤرخ في ٢٣ ذي الحجة عام ١٤٠٧ الموافق ١٨ غشت سنة ١٩٨٧. توضع الوكالة تحت وصاية الوزير المكلف بالري ، ويحدد مقرها الاجتماعي في مدينة الجزائر.

#### مهامها:

- تكلف الوكالة في إطار المخطط الوطني للتنمية الاقتصادية والاجتماعية بالمبادرة بأعمال تصور دراسة للهياكل الأساسية في الري لسقي الأراضي الزراعية ، وصرف المياه وإنجاز تلك الهياكل وتسييرها.
- إعداد مقاييس التأسيس الأول لتجهيزات الري الزراعي وتكاليفها، وإعداد مدونة المعطيات الاقتصادية التي تدخل في تسيير الماء المستعمل في الفلاحة.
- بتوجيه أعمال الهيئات صاحبة الامتياز على الشبكات القائمة في المساحات المسقية والإشراف عليها.
- تكلف الوكالة بتطوير وسائل التصور والدراسة للتحكم في التقنيات المرتبطة بهنقه ، ويمكنها أن تقوم بأى دراسة أو بحث لها علاقة بمواد أعينها.
- تسهر الوكالة على المحافظة على مورد الماء كيف وكما ، بالتشاور مع الهيئات والمؤسسات المعنية.

#### نظام الوكالة: يتمحور حول ثلاث أنشطة رئيسية:

- الدراسات.
- الإنجاز.
- تقديم المساعدة في التسيير والاستغلال.



**الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات (anbt):** يعدل القانون الأساسي للوكالة الوطنية للسدود ، المؤسسة العمومية ذات الطابع الإداري ، المنشأة بموجب المرسوم رقم ١٦٣-٨٥ المؤرخ في ١١ يونيو سنة ١٩٨٥ ، في طبيعتها القانونية إلى مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري تسمى "الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات" تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي. توضع المؤسسة تحت وصاية الوزير المكلف بالموارد المائية ويحدد مقرها الاجتماعى في مدينة الجزائر.

**مهامها:** تكلف المؤسسة بإنتاج الماء وتوفيره للمؤسسات ووكالات البلدية المكلفة بتوزيعه وبضمان التكفل بنشاطات تسيير المنشآت المستقلة واستغلالها وصيانتها في إطار حشد الموارد المائية السطحية وتحويلها. ويهذه الصفة تكلف المؤسسة بما يأتي:

- توريد مؤسسات التوزيع بالماء ووكالات البلدية وفقا لالتفقيات تبرم مع مؤسسات توزيع الماء هذه في إطار برنامج توزيع تحدد بقرار من الوزير المكلف بالموارد المائية.
- القيام بكل التدخلات الخاصة بالفحص والمراقبة التقنية وضمان مراقبة منشآت حشد وتحويل الموارد المائية المستقلة وصيانتها ونزع الأوجال منها وإصلاحها ، حسب تعليمات ومقاييس الاستغلال.
- السهر على تطبيق تسعيرة الماء على المؤسسات المكلفة بتوزيع الماء الشروب والصناعي والفلاحي وعلى تلك المكلفة بإنتاج الطاقة الكهربائية وكذا على وكالات البلدية.
- دراسة أو التكليف بدراسة وتطوير أنظمة حماية المنشآت المستقلة وصيانتها والتدخل فيها.
- ضبط حالة مخزون الماء الممكن استغلاله واعتماد التدابير الدورية لمراقبة نوعية المياه ، في إطار تسيير الموارد المائية المكلفة بها.
- زيادة على الصلاحيات المحددة اعلاه ، تكلف المؤسسة بما يأتي.
- تطوير هندسة منشآت حشد الموارد المائية وتحويلها وكذا وسائلها للتصور والدراسات بغرض التحكم في التقنيات المرتبطة بهنفا.

- إنجاز كل دراسة أو بحث يتصل بهنفا.
- تصور أو استغلال أو إيداع كل شهادة أو إجازة أو نموذج أو طريقة صنع تتصل بهنفا.
- المساهمة في تكوين وتحسين مستوى المستخدمين العاملين في ميدان منشآت حشد الموارد المائية وتحويلها.
- جمع ومعالجة وحفظ ونشر المعطيات والمعلومات والوثائق ذات الطابع الإحصائي والعلمي والتقني والاقتصادي ذات الصلة بهنفا.

**المبحث الثاني : الحماية التشريعية لهذه الثروة :** الجانب الموضوعي: عنيت الجزائر من خلال منظومتها التشريعية بمسألة الثروة المائية ، ويظهر ذلك جليا من خلال نوعية الهياكل المنشأة وكذا نوعية البرامج والمشاريع المتخذة في هذا الشأن وفي الجانب الموضوعي نذكر:

- فتح مخابر تحاليل جودة المياه واعتمادها: المرسوم التنفيذي ٠٢-٦٨ المؤرخ في ٠٦/٠٢/٢٠٠٢.
- تحديد كفايات تسعير الماء المستعمل في الفلاحة وكذا التعريفات المتعلقة به : المرسوم ٠٥-١٤ المؤرخ في ٠٩/٠١/٢٠٠٥.
- وضع قواعد تسعير الخدمات العمومية للتزويد بالماء الصالح للشرب والتطهير وكذا التعريفات المتعلقة به : المرسوم ٠٥-١٣ المؤرخ في ٠٩/٠١/٢٠٠٥.
- قواعد استغلال المياه المعدنية الطبيعية ومياه المنبع وحمايتها : المرسوم التنفيذي ٠٤/١٩٦ المؤرخ في ١٥ جويلية ٢٠٠٤.

- القانون رقم ١٢/٠٥ المؤرخ في ٠٤ أوت ٢٠٠٥ يتعلق بالمياه ويعتبر هذا أهم قانون صدر لحد الآن يجسد إستراتيجية الجزائر في تعاملها مع ثروتها المائية ، لهذا السبب سنورد قراءة مجملته في هذا القانون:

**الباب الأول: أحكام تمهيدية:** وخصصه المشرع لبيان الأهداف المتوخاة من إصدار قانون خاص بالمياه. حيث دارت الأهداف حول محور أساسي يتمثل في إشراك الجميع في التعامل مع هذه الثروة المهددة.

**الباب الثاني: النظام القانوني للموارد المائية ومنشآت الري:** وخصصه المشرع لبيان الموارد المائية التي تعتبر ملكا عاما (المادة ٠٤)/ بيان الارتفاقات المتعلقة بها: فبين المشرع أنواع المياه التي تعتبر ملكا عاما لا يجوز لأي شخص غير الدولة امتلاكها ولا امتلاك الارتفاقات المتعلقة بها كما أدخل المشرع تحت هذا العنوان أيضا المنشآت المجهزة لخدمة هذه الأملاك وكذا الارتفاقات المتعلقة بهذه المنشآت.

### الباب الثالث: حماية الموارد المائية والحفاظ عليها: حيث بين المشرع طرق هذه الحماية

كما يأتي:

- الحماية الكمية : كمنعه لحفر الآبار (المادة ٣٢).
  - مكافحة الحث المائي (المواد من ٣٤ إلى ٣٧).
  - الحماية النوعية (المواد من ٣٨ إلى ٤٢).
  - الوقاية والحماية من التلوث (المواد ٤٣ إلى ٥٢).
  - الوقاية من مخاطر الفيضانات (ابتداءً من المادة ٥٣).
- الباب الرابع: الأدوات المؤسساتية لتسيير المائية:** في هذا الباب يكشف المشرع عن الهيئات التي يراها ضرورية لتفعيل إستراتيجية إدارة الثروة المائية ممثلة في:
- المخططات التوجيهية لتهيئة الموارد المائية : بينت المواد ٥٧-٥٩ أهداف هذه المخططات وأضلفت المادة ٣٨ إعداد المخطط عن طريق التنظيم.
  - المخطط الوطني للماء : المادة ٥٩ : ينشأ مخطط وطني للماء يحدد الأهداف والأولويات الوطنية في مجال حشد الموارد المائية وتسييرها والدمج وتحويلها وتخصيصها. وألح للمشرع أيضاً أن إعداده يكون عن طريق التنظيم (المادة ٦٠).

### الهيئات:

- ١- المجلس الوطني الاستشاري للموارد المائية: يكلف بدراسة الخيارات الإستراتيجية وأدوات تنفيذ المخطط الوطني للماء (٦٢)،، ويجمع في تشكيلته الإدارات والمجالس المحلية والمؤسسات العمومية المعنية والجمعيات المهنية و/أو المستعملين (٦٣م).
- تحدد مهامه وتشكيلته عن طريق التنظيم (٦٣/٠٢م).
- ٢- إدارة مستقلة تمارس مهام ضبط الخدمة العمومية للمياه (٦٥م).
- الإعلام حول الماء: (المواد ٦٦ إلى ٧٠).

### الباب الخامس: النظام القانوني لاستعمال الموارد المائية: أوقف المشرع عملية الاستعمال في مسألتين هامتين هما:

- ١- رخصة الاستعمال : مهما كان المستعمل حتي ولو كان شخصاً عاماً (٧١م)، بينت المواد ٧٤/٧٥ النظام القانوني للرخصة.

- ٢- امتياز الاستغلال: هو عقد من عقود القانون العام لشخص طبيعي أو معنوي عام أو خاص. بينت المواد ٧٧ إلى ٨٤ النظام القانوني لهذا العقد.

ملاحظة: بين المشرع في المواد من ٨٥ إلى ٩٣ أحكاماً مشتركة بين الرخصة والامتياز وفي المواد من ٩٤ إلى ٩٩ الارتباطات للمرتبطة بنظامي الرخصة والامتياز.

### الباب السادس: الخدمات العمومية للمياه والتطهير:

اعتبر المشرع في المادة ١٠٠ التزويد بالماء الشروب والصناعي والتطهير خدمات عمومية من اختصاص الدولة (١٠١م) كما أجاز لها منح امتياز تسيير الخدمات العمومية أو جزء من التسيير لأشخاص معنويين خاضعين للقانون أو الخاص. وبين في المواد ١٠٢ و ١٠٣ كيفية وضوابط منح الامتياز كما بين إمكانية التفويض في التسيير (المواد ١٠٤ إلى ١١٠).

وفي المواد من ١١١ إلى ١١٧ وضع قواعد خاصة بالتزويد بالماء الشروب وفي المواد من ١١٨ إلى ١٢٤ وضع قواعد خاصة بالتطهير.

### الباب السابع: الماء الفلاحي:

في هذا الباب بين المقصود بالماء الفلاحي وضوابطه كما وضع مساحات السقي (١٣١ إلى ١٣٥).

### الباب الثامن: تسعيرة خدمات المياه:

لأن استعمالات المياه معددة فكان حتماً أن يراعي المشرع ذلك وفي بداية الباب أورد أحكاماً مشتركة تتعلق بالتسعيرة (١٣٧م إلى ١٤٢) ثم فصل بعد ذلك علي النحو التالي:

- أ- تسعيرة الماء المخصص للاستعمال المنزلي والصناعي (١٤٣م إلى ١٤٨).
  - ب- تسعيرة التطهير (١٤٩م إلى ١٥٤).
  - ج- تسعيرة ماء السقي (١٥٥م إلى ١٥٨).
- الباب التاسع: شروط المياه:** أنشأ المشرع هذا الجهاز وأوكل إليه مهمة حماية هذه الخدمة العمومية والمالك العام (١٥٩م إلى ١٦٥).

**الحماية الجزائية:** أورد المشرع الحماية الجزائية في الباب التاسع مع شرطة المياه ، في إشارة منه على حضور الجواز إلى جوار شرطة المياه لتوفير الحماية الكافية للملك العام ومراقبة كل فعل اعتداء عليه بأي شكل من الأشكال.

ويمكن حصر المسائل التي عاقب المشرع على الاعتداء عليها كالآتي:  
١- المادة ١٦٦ تعاقب على التملك غير المشروع لهذا الملك العام (المقوبة في ٥٠٠ ج إلى ١٠٠٠٠ دج) وتضاعف العقوبة في حالة العود.

٢- المادة ١٦٧ تعاقب على التعدي على التعدي على الارتقاقات المتعلقة بالأماكن المصومة للمياه (المقوبة ٥٠٠٠٠ د إلى ١٠٠٠٠٠ دج) وتضاعف العقوبة في حالة العود.

٣- المادة ١٦٨ تعاقب على إقامة المراحل المرامل في مجاري الويان واستخراج الطمي (بالحبس من سنة إلى ٥ سنوات وبغرامة من ٢٠٠٠٠ دج إلى ٢٠٠٠٠٠ دج). كما يمكن مصادرة التجهيزات والمعدات والمركبات التي استعملت في ارتكاب هذه المخالفة تضاعف العقوبة في حالة العود.

٤- المادة ١٦٩: تعاقب على المساس بحواف الوديان والمنشآت المصومة والذي من شأنه عرقلة تدفق المياه، والعقوبة هي الحبس من شهرين إلى ٠٦ أشهر وبغرامة من ٥٠٠٠ دج إلى ١٠٠٠٠٠ دج) ، وتضاعف العقوبة في حالة العود.

٥- المادة ١٧٠ تعاقب على إنجاز الآبار أو الحفر الجديدة لزيادة المنسوب المستخرج ٠٦ أشهر إلى ٠٣ سنوات وبغرامة من ٥٠٠٠٠ دج إلى ١٠٠٠٠٠ دج)، تضاعف العقوبة في حال العود.

٦- المادة ١٧١ تعاقب على رمي الإفرزات أو تفريغ أو إيداع كل أنواع المواد التي لا تشكل خطر التسمم للماء بدون ترخيص والعقوبة هي غرامة من ١٠٠٠٠ دج إلى ١٠٠٠٠٠ دج)، وتضاعف العقوبة عند العود.

٧- المادة ١٧٢: تعاقب على إفراغ المياه للفترة أو صبها في الآبار والحفر وأروقة النقاء المياه والينابيع الصالحة للشرب وكذا طهر المواد غير الصحية التي من شأنها أن تلوث المياه الجوفية وكذا إدخال كل أنواع المواد غير الصحية في الهياكل والمنشآت المائية المخصصة للتزويد بالمياه ورمي جثث الحيوانات أو طمرها في الوديان والبحيرات والبرك والأماكن القريبة من الآبار والحفر وأروقة النقاء المياه والينابيع وأماكن الشرب للمصومة.

العقوبة هي: الحبس من سنة إلى ٠٥ سنوات وبغرامة بين ٥٠٠٠٠ دج إلى ١٠٠٠٠٠ دج)، وتضاعف العقوبة في حالة العود.

٨- المادة ١٧٣: تعاقب كل منشأة لا تحترم إجراءات وضوابط وضع المنشآت تصفية ملائمة ومطابقة منشآتها وكذا كفاءات معالجة مياهها المترسبة حسب معايير التفريغ.

٩- العقوبة هي الغرامة من ١٠٠٠٠ دج إلى ١٠٠٠٠٠ دج وتضاعف العقوبة في حالة العود.

١٠- المادة ١٧٤ تعاقب على : إنجاز آبار لاستخراج المياه الجوفية أو إقامة أي منشآت لذات الغرض بدون رخصة بالحبس من ٠٦ أشهر إلى سنتين وبغرامة من ١٠٠٠٠٠ دج إلى ٥٠٠٠٠٠ دج مع إمكانية مصادرة التجهيزات والمعدات المستعملة وتضاعف العقوبة في حالة العود.

١١- المادة ١٧٥ تعاقب كل شخص طبيعي أو معنوي عام أو خاص قام باستعمال الموارد المائية بوجه من الأوجه المذكورة في المادة ٧٧ دون حصوله على امتياز الاستغلال بالحبس من سنة إلى ٠٥ سنوات وبغرامة من ١٠٠٠٠٠ دج إلى ٥٠٠٠٠٠ دج. ويمكن مصادرة تجهيزات والمعدات المستعملة ، تضاعف العقوبة في حالة العود.

١٢- المادة ١٧٦ تعاقب كل شخص طبيعي أو معنوي عام أو خاص بقود بتزويد الأشخاص بماء موجه للاستهلاك وغير مطابق لمعايير الشرب أو النوعية المحددة من طرف القانون بالحبس من سنة إلى سنتين وبغرامة من ٢٠٠٠٠٠ دج إلى ١٠٠٠٠٠٠ دج وتضاعف العقوبة في حالة العود.

١٣- المادة ١٧٧: تعاقب كل تفريغ في الشبكة المصومة للتطهير أو في محطة تصفية المياه للفترة غير المنزلية لم يحصل صاحبه على ترخيص من الإدارة المكلفة بالموارد المائية ، بالحبس من شهرين إلى ٠٦ أشهر وبغرامة من ١٠٠٠٠٠ دج إلى ٥٠٠٠٠٠ دج وتضاعف العقوبة في حالة العود.

١٤- المادة ١٧٨: تعاقب على إدخال كل مادة صلبة أو غازية في منشآت وهياكل للتطهير من شأنها أن تمس بصحة عمل الاستغلال أو تؤدي إلى تدهور أو عرقلة سير المنشآت جمع المياه للفترة وتصريفها وتطهيرها بالحبس من ٠٦ أشهر إلى سنة وبغرامة ١٠٠٠٠٠ دج إلى ٥٠٠٠٠٠ دج وتضاعف العقوبة في حالة العود.

١٥- المادة ١٧٩: تعاقب على استئصال المياه الفقرة غير المعالجة في السقي بالحبس من سنة إلى ٥٥ سنوات وبغرامة من ٥٠٠٠٠٠٠ دج إلى ١٠٠٠٠٠٠٠ دج وتضاعف العقوبة في حالة العود.

### الخلاصة: من خلال ما سبق نخلص إلى النتائج التالية:

- ١- احتلال مسألة الموارد الصادرة في جداول أعمال كل المحافل الدولية مما يدل على أن العالم على أعتاب أزمة مالية حقيقية تنجم عن عكس النمو السكاني.
- ٢- ازدياد حالة الأزمة في الدول النامية التي تعتبر الجزائر واحدة منها لوقوعها (الدول النامية) في الجزء الجاف من الكرة الأرضية ولانعدام تعدد مصادر هذه الثروة لارتباط تعدد المصادر بالتطور التقني الذي تعرفه هذه الدول فيه تأخرا.
- ٣- تحول مسألة الموارد المائية إلى موضوع صراع خفي أحيانا ومعلن أحيانا أخرى ، في ظل تصارع الدول إلى الاستئثار بالموارد وتوجيهها وحبس مياهها رفعا لمنسوب الاحتياطي لديها.
- ٤- تحسن المستوى الصحي في العالم وتطور تقنيات الفلاحة والإنتاج والتسدين أن يرفع درجة الطلب على الماء مما يستدعي مستوى أداء عال في إدارة هذا الطلب.
- ٥- تحتل الجزائر موقعا استراتيجيا مهما وتترتب على ثروة مائية هائلة يقابلها انخفاض مستوى الوعي بمدى إستراتيجية عامل الموارد المائية إضافة إلى غياب التطبيق الفعلي للسياسة الرشيدة كتسيير الموارد المائية.
- ٦- تشهد الجزائر ثراءا تشريعيًا في هذا المجال يقابله تطبيق محتشم ولا أدل على ذلك من الواقع.
- ٧- عدم اكتمال الرؤية المتكاملة في الجزائر بين الوزارة الوصية ووسائل الإعلام وواجهات الثقافة والتربية لزيادة الوعي في الوسط الجماهيري.

### التشريعات:

- القانون ١٢/٥ المؤرخ في ٠٤ أوت ٢٠٠٥ المتعلق بالمياه.
  - المرسوم التنفيذي ١٤/٥ المؤرخ في ٢٠٠٥/١٠/٠٩ يحدد كفاءات تسخير الماء المستعمل في الفلاحة وكذا التعريفات المتعلقة به.
  - المرسوم التنفيذي ١٠٠/٩٦ المتضمن تعريف الحوض الهيدروغرافي وتحديد القانون الأساسي للنموذجي لمؤسسات التسيير.
  - المرسوم ١٠٢/٠١ المتضمن إنشاء الديوان الوطني للتطهير.
  - المرسوم ١٠١/٠١ المتضمن إنشاء للجزائرية للمياه.
  - المرسوم التنفيذي ٣٢٥/٢٠٠٠ المتضمن تنظيم الإدارة المركزية في وزارة الموارد المائية.
  - المرسوم ٣٢٤/٢٠٠٠ المتضمن تحديد صلاحيات وزير الموارد المائية.
  - المرسوم التنفيذي ١٣/٠٥ يحدد قواعد تسخير الخدمات العمومية للتزويد بالماء الصالح للشرب وللتنظيف وكذا التعريفات المتعلقة به.
  - المرسوم التنفيذي ٦٨/٠٢ يحدد شروط فتح مخازن تحاليل الجودة واعتمادها.
  - المرسوم التنفيذي ١٠٦/٠٤ يتعلق باستغلال المياه المعدنية الطبيعية ومياه المنبع وحمايتها.
- الجمهورية اليمنية: إدارة الطلب على المياه في اليمن<sup>(١)</sup>** : تصنف اليمن على أنها أحد الأقطار الفقيرة بالمياه حيث تقدر كمية المياه المستهلك سنويا بـ ٣٠ مليار متر مكعب بينما تقدر الكمية المتجددة بـ ٢٠٥ مليار متر مكعب سنويا وبالتالي يصل العجز السنوي (الاستنزاف) إلى ٠٠٩ مليار متر مكعب سنويا ، حيث تتميز اليمن بهطول مطري منخفض يتراوح بين ٥٠ مم في المناطق الساحلية إلى ١٢٠٠-٥٠٠ مم في المرتفعات ثم تقل إلى ٥٠ مم المناطق الصحراوية الشرقية وفي نفس الوقت تعتمد حوالي ٥٤% من الأراضي الزراعية على الأمطار الموسمية بينما تعتبر المياه الجوفية في الحوض المائية هي المخزون الاستراتيجي في اليمن إلا أن الاستنزاف الجائر للمياه الجوفية يعتبر مشكلة توجبها اليمن وقد خطت اليمن بمساعدة المانحين خطوات تمثلت في إجراءات متعددة في مجال إدارة الطلب على المياه. تهدف هذه الورقة إلى عرض الأزمة المائية والتركيز على الإجراءات المتخذة لإدارة الطلب على المياه في اليمن وقد تم تصنيف الإجراءات إلى ما يلي:

(١) **المصدر:** د. فضلي علي قزيلي\* مركز المياه والبيئة وكلية الهندسة - جامعة صنعاء ، م. عبد الكريم باهي الصديري وحدة مراقبة المياه وإرشاد الري - وزارة الزراعة والري

إجراءات سياسية ومؤسسية: تمثلت في تشكيل جهات حكومية ترفع مشكلة المياه لمناقشتها علي مستوى مجلس الوزراء ، منها إنشاء وزارة المياه والبيئة والهيئة العامة للموارد المائية ، إنشاء مؤسسات محلية لامركزية علي مستوى المحافظات ويجري حالياً إعداد برنامج الدعم القطاعي للمياه لتوجيه الدعم الداخلي والخارجي في أنشطة محددة تخدم قطاع المياه. إجراءات تشريعية وقانونية: تمثلت في إصدار وتفعيل قانون المياه ولائحته التنفيذية وكذا الإستراتيجية الوطنية للمياه والبرنامج الاستشاري ، إعلان بعض الأحواض المائية كأحواض حرجية يمنع حفر آبار جديدة فيها إلا بترخيص يشترط فيه المسافة بين الآبار عن بعضها والالتزام بتركيب شبكات ري وكذا تركيب عداد للبدء في مراقبة الضخ وبالتالي تحديد المسقف المطلوب لكل حوض بحسب وضعه والوصول إلي الموازنة المائية. إجراءات تقنية وميدانية: تمثلت في تقسيم الأحواض المائية إلي ١٤ حوض مائي ، حصر عدد الآبار في كل حوض ، إنشاء شبكة رصد مائي ومناخي ، تقديم تقنيات الري الحديث ، تقديم خدمات إرشاد لري ، حملات للتوعية المائية علي المستوى المنزلي والزراعي ، والبدء بتطبيق مبدأ الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الأحواض المائية ، وتحسين إدارة مياه السيول وتطوير الري في واديان زبيد وتين كنموذج ، التركيز علي حقوق المياه في تلك الوديان وتكوين تنظيمات اجتماعية قادرة علي تحمل مسؤولية إدارة مياه السيول وصيانة منظمة الري السيلي ، تحديد أنواع المزروعات التي تروي كما تم بناء السدود والكرفانات والخزانات وصيانة المدرجات كمظومة لحصاد المياه لغرض استخدامها في فترة الجفاف في الري التكميلي. كما تم القيام بتنفيذ محطات لصرف الصحي بهدف إعادة استخدام المياه المعالجة كمورد غير تقليدي والتي يتزايد كميتها بزيادة عدد السكان ، الاستفادة من المياه الترمادية الخارجة من المصايد، وتحديد نوعية المعالجة المطلوبة للوصول إلي الاستخدام الأمن لتلك المياه بما يضمن تخفيف الأثر البيئي لها ، إجراء دراسات في مجال تغطية مياه البحر بغرض الاستخدام المنزلي وإمداد بعض المدن الرئيسية الساحلية مع الأخذ في الاعتبار الجدوي الاقتصادية. وفيما يخص المياه في الحضر ، فقد تم استبدال النظم المضغوط بنظام الجريان الطبيعي وإنشاء خزانات علوية في شبكات مياه الشرب في المدن ، إدخال تقنيات لتقليل الفاقد باستخدام برامج تخصصية لنمذجة شبكة مياه الشرب هيدروليكيًا وتركيب محابس التحكم بالضغط بغرض السيطرة علي الفاقد ، واعتماد مبدأ التخصص في توزيع المياه في المدن الحضريه بتقسيمها إلى مناطق بشبكات منفصلة ، واستخدام عدادات ذات دقة عالية وتدريب القراء عن طرق القراءة السليمة ، عمل نظام للمراقبة والمتابعة وكذلك الصيانة الدورية للشبكات. إجراءات اجتماعية واقتصادية: وتمثلت في تشكيل لجان للأحواض المائية وجمعيات مستخدمي المياه في كل حوض وإدارة المياه بواسطة الجمعيات عن طريق جمعيات مستخدمي المياه، تقديم حوافز اقتصادية لجمعيات مستخدمي المياه، توفير شبكات الري بأسعار مدعومة تصل إلي ٧٠% من قيمة الشبكات ، تدريب الجمعيات في كيفية التعامل مع الجهات ذات العلاقة وكيفية تشغيل وصيانة الأنظمة التكنولوجية في الري، وفيما يخص المياه في الحضر ، فقد تم اعتماد سياسة التعرف علي شكل شرائح بأسعار متفاوتة تتزايد مع زيادة الاستهلاك وبحسب نوع المستخدم للمياه سواء كان منزلي أو تجاري أو صناعي. إجراءات بيئية: وتمثلت في تحسين جودة مياه الشرب بمعالجة المياه الجوفية الملوثة كيميائياً ، ومعالجة المياه الجوفية المالحة ، وإنشاء شبكات ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي في المدن الرئيسية عوضاً عن البيارات المنزلية والتي تسبب تلوث للمياه الجوفية وتضمد روائح ومشاكل صحية عند طفق تلك البيارات في الشوارع والتجمعات: خلصت الورقة إلي التوصيات التي تحت علي أهمية التقدم في الإجراءات المعالجة مثل تطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية المتمثلة في ربط الجوانب البيئية والاجتماعية والتقنية والاقتصادية عن طريق التوسع في إدخال تقنيات الري الحديث وخدمات الإرشاد المائي للمزارعين بهدف رفع كفاءة الري وتحسين مظومة الري السيلي وتعميم تجربة وادي زبيد وتين علي باقي الوديان الرئيسية ، الاهتمام بأنظمة حصاد المياه وخاصة في مناطق المرتفعات التي تعاني من نقص المياه الجوفية وتشجيع الزراعة المطرية ، تطبيق البحوث التي تحدد المحاصيل الأقل في الاستهلاك المائي ، ووضع العدادات في الحقول الزراعية للتحكم بكمية المياه والتركيز علي الموازنة المائية وتمكين المزارعين من المراقبة الذاتية في إطار نقل إدارة المياه إلي المجتمعات المحلية لتحقيق مبدأ المشاركة المجتمعية. وفيما يتعلق بالمياه في الحضر ، يوصي الباحثين بالتوسع في مظومة شبكة الإمداد مقابل تقليل الفاقد ومعالجة المياه لغرض الشرب وتفعيل مبدأ استخدام المياه بحسب نوعية المياه وكذا تطبيق مبدأ من يلوث يدفع وكذا من يستهلك يدفع.

تقع الجمهورية اليمنية في جنوب شبه الجزيرة العربية ، يحدها من الشمال المملكة العربية السعودية ، ومن الجنوب البحر العربي وخليج عدن ، ومن الشرق سلطنة عمان ، ومن الغرب البحر الأحمر. يبلغ عدد سكان

الجمهورية وفقا لتقديرات عام ٢٠٠٦ حوالي ٢٠.٩٢٦.٠٠٠ نسمة. مقسمة على ٢١ محافظة منها أمانة العاصمة صنعاء. تتميز الجمهورية اليمنية بمناخ حار رطب على الشريط الساحلي، معتدل في المرتفعات الجبلية، ومناخ صحراوي في المناطق الصحراوية الشرقية. تهطل الأمطار على أراض الجمهورية في فصلي الصيف والربيع ويبلغ مساحتها ٥٢٧.٩٢٧ كم. مربع. نتيجة للزيادة السكانية والذي وصل معدل نموه إلى ٢.٠٢% فقد رافقه زيادة في الطلب على الغذاء وبالتالي على للمياه فكان لازما أن يرتبط الأمن المائي بالأمن الغذائي. تعتمد الجمهورية اليمنية في مواردها المائية على مصدرين رئيسيين هما الأمطار والمياه الجوفية. وتصنف اليمن من الدول ذات الفقر المائي بسبب وضعها الجغرافي ضمن الدول الجافة وشبه الجافة والتي يتراوح الهطول المطري يبلغ معدل الهطول المطري فيها بين ٥٠ سم في المناطق الساحلية إلى ١٢٠٠-٥٠٠ مم في المرتفعات ثم يقل إلى ٥٠ سم في المناطق الصحراوية الشرقية وتقدر كمية الأمطار التي تسقط على الجمهورية بين ٦٧-٩٣ بلليون متر مكعب سنويا. تتراوح النسبة بين الأمطار والتبخر المتوقع ٢٥-٠٠.٢٥ في الربع الخالي والتي يصنف المناخ فيه بالجفاف الحاد إلى الجاف بناء على لتصنيف المناخ من قبل كوبن. كما تقدر المياه السطحية التي تجري في الأودية بـ ٤.٨ مليار متر مكعب منها مياه متجددة تصل إلى المياه الجوفية تقدر بـ ٢.٥ بلليون في سنة ٢٠٠٠ بينما يقدر الاحتياج لتلك السنة بـ ٣.٤ بلليون وبالتالي فالعجز ٠.٩ بلليون متر مكعب سنوي. يقدر المخزون من المياه الجوفية في الجمهورية اليمنية بحوالي ١٠ بلليون متر مكعب منها ١ بلليون متر مكعب في حوض المسيلة في الشرق و ٢.٥ بلليون في حوض تهامة في الغرب والبقية موزعة في الأحواض الجوفية الأخرى في الجمهورية. بينما تقدر كمية المياه التي يتم ضخها من هذه الأحواض بـ ١.٥ بلليون متر مكعب سنويا وذلك من خلال ٥٥٠٠٠ بئر ثم حفرها في الأحواض الجوفية المختلفة على مستوي الجمهورية. توزع للمياه المستخدمة على القطاعات كما يلي: ٩٠% في الزراعة، ٨% في المياه المنزلية الحضرية، ٢% في الصناعة. ينتج عن استنزاف المياه الجوفية هبوط في منسوب المياه في الأحواض بمقدار ٢-٦ متر سنويا. هذا الوضع يسود يوما بعد يوم نتيجة للحفر العشوائي للمياه في الأحواض الجوفية المختلفة خلال عهدي الثمانينات إلى الألفية ويبلغ إجمالي المساحة المزروعة في اليمن في عام ٢٠٠٦ م ١.١٩ مليون هكتار منها ٠.٤٢ مليون هكتار تروى بالمياه الجوفية بينما ٠.٦٤ مليون هكتار يروي بمياه الأمطار وما بقي يروي بالعين والسيول. ونتيجة لأن الاستهلاك المائي من المياه الجوفية سوف يزداد إلى حوالي ٤.١ مليار متر مكعب فإن العجز المائي يقدر بـ ١.٥ مليار متر مكعب والذي يرافقه انخفاض في كفاءة الري باستخدام الطرق التقليدية حيث وصلت كفاءة الري إلى ٤٥%.

**الإجراءات المتبعة نحو الإدارة السليمة للمياه في الجمهورية اليمنية:** استئجار بالأزمة المائية التي تعيشها البلاد، فقد خطت اليمن بالتعاون مع المانحين من الدول الشقيقة والصديقة والمنظمات الدولية خطوات كبيرة في مختلف المجالات بهدف تحديد حجم المشكلة وإبعادها والحد من الحلول الممكنة للتغلب على هذه المشكلة المائية وقد تمثلت الإجراءات بالتالي:

إجراءات سياسية ومؤسسية: توجهت الدولة خلال الثمانينات من القرن الماضي نحو تشجيع المزارعين في زيادة الرقعة الزراعية والإنتاج الزراعي ونتيجة لعدم وجود هيكل مؤسسي ينظم إدارة الطلب على المياه أدى ذلك إلى استنزاف جائر للأحواض المائية مما حدى بالدولة إلى إنشاء كيان مؤسسي بغرض اتخاذ قرارات عليا وانهاج سياسات واستراتيجيات تجاه الموارد المائية وتمثل هذا الإجراء في تشكيل جهات حكومية ترفع مشكلة المياه لمناقشتها على مستوى مجلس الوزراء حيث بدأت بإنشاء الهيئة العامة للموارد المائية عام ١٩٩٥م، وتلى ذلك إنشاء وزارة المياه والبيئة عام ٢٠٠٣م. كما تم إنشاء مؤسسات محلية للمياه والصرف الصحي في محافظات الجمهورية وأعطيت لها الصلاحيات الكاملة تطبيقاً لمبدأ اللامركزية. ويجري حالياً إعداد برنامج الدعم القطاعي للمياه لتوجيه الدعم الداخلي والخارجي في أنشطة محددة تخدم قطاع المياه.

إجراءات تشريعية وقانونية: من أجل إحكام السيطرة على الحفر العشوائي للآبار، والاستنزاف الجائر وغير المنظم للمياه الجوفية، تطلب الأمر إصدار تشريعات رادعة بهدف وقف الاستنزاف وإدارة المياه بشكل يضمن الديمومة والعدالة في التوزيع. وقد تمثلت تلك الإجراءات في إصدار قانون المياه عام ٢٠٠٢م تلي ذلك تعديل لقانون المياه بعد إنشاء وزارة المياه والبيئة عام ٢٠٠٣م وبعد ذلك تم إصدار اللائحة التنفيذية لقانون المياه وفي عام ٢٠٠٥م تم إصدار الاستراتيجية الوطنية للمياه والبرنامج الاستراتيجي. كما تم إعلان بعض الأحواض المائية كأحواض حرجة يمنع حفر آبار جديدة فيها إلا بترخيص بشرط فيه المساقة بين الآبار عن بعضها والالتزام بتركييب شبكات ري وكذا تركيب عداد للبدء في مراقبة الضخ وبالتالي تحديد السقف المطلوب للحسب من كل حوض بحسب وضعه ومحاولة للوصول إلى الموازنة المائية.

**إجراءات تقنية وميدانية:** لقد أدى السحب الجائر والعشوائي من المياه الجوفية والذي نتج عنه هبوط في منسوب المياه في الأحواض بمقدار ٢-٦ متر سنوياً. من هنا سعت الحكومة ممثلة في وزارة الزراعة ووزارة المياه والبيئة بتوجيه استثماراتها وميساتها للحد من الاستنزاف الجائر للمياه الجوفية وتحسين إدارة الطلب على المياه وتمثل ذلك في الآتي:

**تحسين إدارة المياه على مستوى الزراعة:** نتيجة لتزايد الطلب على الغذاء فقد تبعه تزايد متسارع في توسيع الرقعة الزراعية حيث كانت المساحة المروية بالمياه الجوفية في عام ١٩٧٠م ٣٧.٠٠٠ هكتار بينما وصلت في عام ٢٠٠٦م إلى ٤٢٩.٠٠٠ هكتار بزيادة أكبر من ١١ ضعف وقد اعتمد المزارعون على طرق الري التقليدية بالفمر لمختلف المحاصيل مما أدى إلى استنزاف كبير للمياه الجوفية وبدأت بعض الأحواض المائية بالنضوب وبلغ معدل الهبوط السنوي في منسوب المياه الجوفية من ٢-٢ متر. هذا المشكلة دفعت بالدولة ممثلة بوزارة الزراعة والري إلى اتخاذ العديد من الإجراءات على النحو التالي:

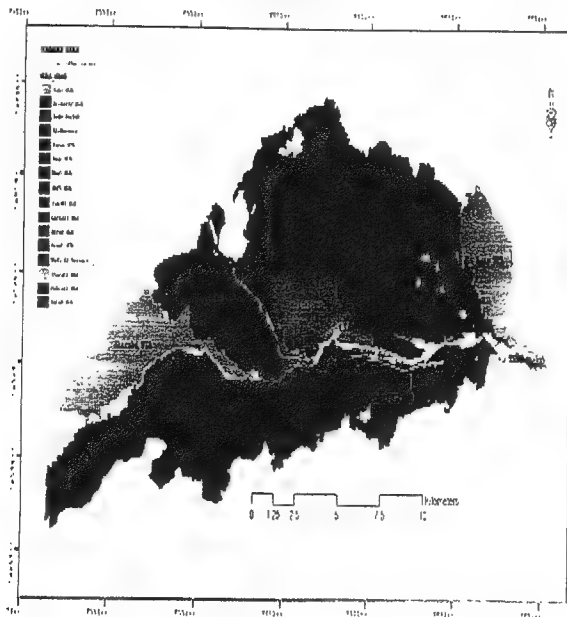
١- **تقديم تقنيات الري الحديث:** عملت الحكومة على توجيه الاستثمارات نحو تشجيع المزارعين على ترشيد استخدام المياه الجوفية وذلك بتوفير شبكات الري بدعم من الدولة وصل إلى ٧٠% من قيمة الشبكات وقد أدى تقديم هذه التقنيات إلى توفير كميات كبيرة من المياه وصل إلى ٢٠٠٠ متر مكعب للهكتار عند استخدام نظام نقل وتوزيع المياه بالأبواب كبديل لاستخدام القنوات الترابية المكشوفة. كما وصل متوسط الوفرة المائي إلى ٤٠٠٠ متر مكعب للهكتار عند استخدام نظام الري بالتنقيط أو القنابي.

٢- **تقديم خدمات إرشاد الري:** إن تقديم أي تقنية حديثة للمزارعين يتطلب الأمر عمل حقول إرشادية وإيضاحية يتم من خلالها تعريف المزارع عملياً بتركيب التقنيات وكيفية التعامل معها وتشغيلها وصيانتها وأهميتها في توفير المياه والمحروقات وكذلك ما تؤدي إليه تلك التقنيات في زيادة العائد المحصولي وبالتالي زيادة دخل المزارع بما في ذلك زيادة إنتاجية وحدة المياه ووحدة المساحة للمحاصيل المختلفة. كل ذلك يتطلب تقديم خدمات إرشاد الري للمزارعين من خلال: أ. تنظيمهم بشكل جماعات مستخدمين المياه ليسهل نقل الرسالة الإرشادية وكذلك تبادل الخبرات بين المزارعين من خلال الزيارات الميدانية بين المناطق المختلفة وتوعيتهم بتطبيق العمليات الزراعية المختلفة بداية من جدولة الري إلى خدمة المحصول أثناء النمو حتى الحصاد. كما أن إدارة المياه في أوساط المزارعين تتطلب توعيتهم بالموارد المائية المتاحة وكيفية استغلالها والحفاظ على ديمومتها وذلك بتطبيق مبدأ الإدارة المتكاملة للموارد المائية.

٣- **رفع كلفة وحدة المياه:** أدت عملية تقديم الدعم لمادة الديزل من الدولة لفرض تشجيع المزارعين في الإنتاج إلى انخفاض تكلفة الضخ من المياه الجوفية مما شجع على التوسع في الزراعة المروية حيث كان سعر المتر المكعب من المياه ١٩ ريال في مناطق المرتفعات والذي يبلغ فيها متوسط عمق الآبار ٤٠٠ متر ، وبلغ ١١ ريال للمتر المكعب في المناطق الساحلية ومنطقة الهضاب. ولذلك قامت الدولة بخفض الدعم لمادة الديزل لرفع سعر الديزل من ١٧ ريال إلى ٣٥ ريال للتر الواحد ، الأمر الذي دفع المزارعين إلى إقبال شبكات الري لما لها من أثر في تخفيض ساعات الضخ وبالتالي تخفيض كلفة مستلزمات الإنتاج الزراعي والذي يعتبر ضخ المياه فيه هو العامل الرئيسي المؤثر. بناءً على ذلك زادت تكلفة المتر المكعب من المياه في مناطق المرتفعات إلى ٣٩ ريال وفي المناطق الساحلية والهضاب إلى ٢١ ريال للمتر المكعب.

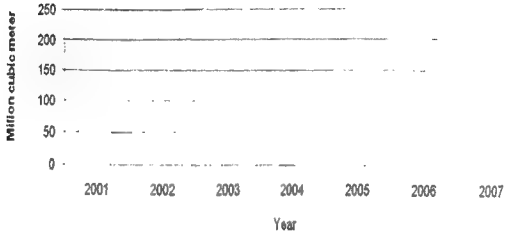
**تحسين إدارة مياه السيول:** نتيجة لأهمية الاستفادة من مياه السيول المتدفقة من المرتفعات إلى الوديان، فطقت الدولة على إنشاء الحواجز والقنوات التحويلية بهدف تحسين إدارة مياه السيول على طول الوديان وذلك بإنشاء ٣٣ سد تحويلي في عدد من الأودية الرئيسية ، كما قامت بتنفيذ أعمال حماية ضفاف الوديان وعمل كاسرات ومهندات للسيول في أعالي الوديان بهدف التخفيف من حدة التدفق والجريان للسيول كما عملت الدولة على إنشاء قنوات الري الرئيسية والثانوية وعمل بوابات التحكم وتعمل على صيانة تلك المنشآت من الميزانية المحلية لوزارة الزراعة والري حيث يساهم المستفيدون فقط في صيانة القنوات الفرعية المؤدية إلى حقولهم. وبهدف تطبيق نموذج متكامل لإدارة مياه السيول في الوديان فقد تم البدء بتنفيذ مشروع تطوير الري والذي تركزت أنشطته في وديان زبيد وتين كنموذج تطبيقي لإدارة وتوزيع مياه السيول وإدخال تقنيات زراعية مناسبة للري وتنفيذ عدد من منشآت الري بهدف توزيع المياه وإشراك المجتمعات المستفيدة وذلك عبر تشكيل جمعيات لمستخدمي المياه وتكوين مجلس للري في كل وادي لتحقيق مبدأ الإدارة المجتمعية للمياه. والتركيز على حقوق المياه في تلك الوديان وتكوين تنظيمات اجتماعية قادرة على تحمل مسؤولية إدارة مياه السيول وصيانة منظومة الري السليبي. وقد حقق المشروع نتائج إيجابية كبيرة حتى في تأثير التحسين في

WADI ZABID  
COMMAND AREA

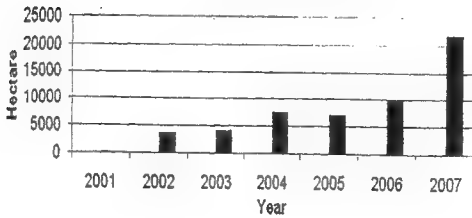




المياه المطحية الواصلة إلى وادي زبيد  
Surface flow of wadi zabid



IRRIGATED AREAS  
Wadi Zabid



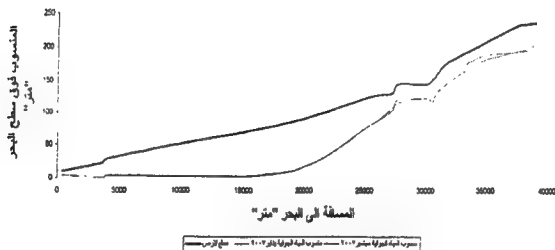
# Wadi Zabid Monitoring Wells



**Monitoring Wells**  
 • dry  
 • Wet  
 Villages  
 Project Area

0 8 16 Kilometers

المياه الجوفية في حوض وادي زبيد  
 ٢٠٠٧



**تحسين إدارة المياه علي مستوي العوض المائي:** عملت الهيئة العامة للموارد المائية منذ إنشائها في عام ١٩٩٥م علي تنفيذ الدراسات للأحواض المائية المختلفة علي مستوي الجمهورية ونتج عنها ما يلي:

- تقسيم الأحواض المائية إلي ١٤ حوض مائي.
- حصر الآبار في كل حوض.
- إنشاء شبكة رصد مائي ومناخي.
- تنفيذ حملات التوعية المائية علي المستوى المنزلي والزراعي.
- البدء بتطبيق مبدأ الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الأحواض المائية.
- إنشاء لجان الأحواض.
- إصدار قانون المياه ولائحته التنفيذية.

**تحسين إدارة المياه علي مستوي إمدادات المياه في الحضر والريف:** عملت وزارة المياه والبيئة علي التوجه إلي اللامركزية وذلك عن طريق تكوين مؤسسات محلية في المحافظات المختلفة بلغ عددها حتي الآن ١٣ مؤسسة. وما تزال هذه المؤسسات تتطور ونسبة التطور والأداء تتباين من مؤسسة إلي أخرى بالرغم من أن كل منها قد منحت استقلالية مالية وإدارية حيث تتحمل تلك المؤسسات المسؤولية الكاملة في إدارة الإمداد ومعالجة الصرف الصحي. ويمكن سرد المؤشرات التي تقوم بها تلك المؤسسات كما يلي:

- تحسين شبكة المياه بفرض تقليل الفاقد إلي ٢٧.٤%.
- التوسع في شبكات مياه جديدة حيث بلغت للتغطية ٦٠% أي زيادة قدرها ١٣% عن عام ٢٠٠٢م إلا أن هذه قد تقلب إلي تناقص إلي ما قورنت بالزيادة السكانية الكبيرة.
- بلغ متوسط نصيب الفرد في صنعاء حوالي ٥٠ لتر للفرد في اليوم مقابل ٨٠ لتر للفرد في اليوم في التسعينيات و ١٢٠ لتر للفرد في اليوم في الثمانينيات. تم استنتاج ذلك من خلال تركيز مياه الصرف الصحي الذي تطور خلال نفس الفترة حيث كان تركيز المواد العضوية ٥٠٠ مجم/لتر في الثمانينيات وتزايد حتي بلغ ٨٠٠ مجم/لتر في التسعينيات حتي وصل إلي ١٢٠٠ مجم/لتر في الألفية. وقد عزت لجان تقييم تنفيذ الإستراتيجية تمثل جهود الإسراع بالتغطية بختمات الصرف الصحي إلي أربعة أسباب: طول مدة وتعقد عمليات التخطيط لمشروعات الصرف الصحي ، محدثات مستويات توفر الموارد المائية في عند من المرافق ، عدم كفاية الاستثمارات المرصودة ، انخفاض القدرة الاستيعابية للمرافق.
- التوسع في شبكات صرف صحي حيث بلغت التغطية ٣٢.٩% في عام ٢٠٠٦م أي زيادة قدرها ٧.٩% عن معدل التغطية في عام ٢٠٠٢م. وينطبق عليها ما ينطبق علي شبكة المياه حيث أن هذه الزيادة أقل من الزيادة السكانية مما يعني أن نسبة التغطية تتناقص.
- ربط شبكات الصرف الصحي بمحطات المعالجة إلا أن جودة المياه الخارجة من محطات المعالجة ما تزال غير مرضية.
- تصميم التمرعة بناء التكاليف الحقيقية علي نظام الشرائح التصاعدي وبالرغم من صعوبة تحديث التمرعة بناء علي التضخم السنوي إلا إنها تعتبر محددا للاستهلاك بدو بالشرائح الفقيرة من السكان (للمشتر ١ متر المكعب الأولي شهريا) وتتصاعد حتي تصل إلي الشرائح التي تستهلك كميات كبيرة. الجدير بالذكر أن تمرعة الصرف الصحي قد اعتمدت علي تكلفة التشغيل والصيانة للتكنولوجيا المستخدمة في معالجة مياه الصرف الصحي حيث بلغت ٨٠% من تمرعة المياه في بعض المناطق مثل صنعاء بينما تتخفف إلي ١٠% في عدن وذلك نتيجة إلي الفارق في التكنولوجيا المستخدمة في الصرف الصحي في المدينتين.
- تقوم المؤسسات حاليا بحصر مشاريع المياه التي تدار من قبل القطاع الخاص ودعمها باعتبارها رافدا لتحقيق أهداف الإستراتيجية بالشراكة بالرغم من أن تكلفة المتر المكعب ثابتة في القطاع الخاص ويبلغ علي الأقل ثلاثة أضعاف القطاع الحكومي للمتر المكعب.
- الهيئة العامة لمياه الريف حققت تغطية قدرها ٤٢.٨% مع نهاية ٢٠٠٦ وتعزو هذه النسبة الفضيلة إلي فشل عدد من الآبار التي يتم حفرها إضافة إلي ندرة المياه. أما فيما يخص الصرف الصحي فلم يحقق تقدما ملحوظا حيث أنه لم يصدر قانون لتضمين الصرف الصحي للهيئة حتي الآن.
- استبدال النظام المضغوط بنظام الجريان الطبيعي وإنشاء خزانات علوية في شبكات مياه الشرب في المدن ، وكذلك الصيانة الدورية للشبكات.
- إدخال تقنيات لتقليل الفاقد باستخدام برامج تخصصية لمتابعة شبكة مياه الشرب هيدروليكا وتركيب محابس التحكم بالضغط بفرض السيطرة علي الفاقد مع توفير الضغط المناسب مع اعتماد مبدأ التخصيص في

توزيع المياه بتقسيمها إلى مناطق بشبكات منفصلة ، واستخدام عدادات كبيرة ذات دقة عالية (يوم في الشهر في تمز ، يوم في الأسبوع في صنعاء العاصمة التي تغطي ٤٠ % فقط بالشبكة العامة).

- تدريب القراء على طرق القراء السليمة.
- عمل نظام للمراقبة والمتابعة.
- معالجة المياه الجوفية الملوثة كيميائياً (حديد ، منجنيز ، كبريتيد الهيدروجين ، فلوريد).
- معالجة المياه الجوفية المالحة.
- تحلية مياه البحر.

• الاهتمام بالمصادر غير التقليدية حيث تم القيام بتنفيذ محطات الصرف الصحي بهدف إعادة استخدام المياه المعالجة كمورد غير تقليدي والتي يتزايد كميتها بزيادة عدد السكان ، والاستفادة من المياه الرمادية الخارجة من المساكن ، وتحديد نوعية المعالجة المطلوبة للوصول إلى الاستخدام الآمن لتلك المياه بما يضمن تخفيف الأثر البيئي لها ، إجراء دراسات في مجال تحلية مياه البحر بغرض الاستخدام المنزلي وإعداد بعض المدن الرئيسية الساحلية مع الأخذ في الاعتبار الجودي الاقتصادية.

**ج. جمهورية السودان : الأبعاد الاستراتيجية والأمنية لإدارة مصادر المياه في السودان : إدارة مصادر وحصاد المياه في السودان :** يتمتع السودان بكبر مساحته وعلى ذلك فإن مناخه متفاوت فنجده الجنوب وهذا ما يؤدي إلى تفاوت معدلات سقوط الأمطار السنوية. وتستهلك مياه الأمطار بواسطة القرى الصغيرة أو الأسر الفقيرة.

وتعتمد كمية المياه التي يمكن جمعها من الأمطار على عوامل أساسية منها: فترات هطول الأمطار وكيفية تجمعها. وتجمع مياه الأمطار في المناطق السكنية عن طريق ما يسمى بالتجمع السقي عن طريق أنابيب والتجمع الشجري ويتم بتجفيف نوع من أشجار التبلدي يوجد في غرب السودان.

إجمالي الموارد المائية حوالي ٢٢.٣ مليار م<sup>٣</sup> سواء التي يتم فيها التجمع بالطرق التقليدية أو في أشجار التبلدي أو بواسطة مياه الأنهار وبصفة عامة فإن مصدراً لمياه أما أن تكون سطحية أو جوفية. لمياه الآبار العميقة تكون مياه أساسها أمطار والتي تسربت من خلال طبقات رملية أو فتحات صخرية إلى باطن الأرض وهي تتطابق مع مواصفات مياه الشرب.

تعتمد في السودان مصادر المياه من أمطار مياه نيل وديان ومياه جوفية. مارس السودانيون أنماط من النظم الأساليب للاستفادة من مياه الأمطار والأودية والخيران عن طريق:

١- الزراعة مع الرطوبة المناخية المتبقية وهي شائعة في مجال الأودية والظروف الطبغرافية والأرضية.

٢- حفر الآبار في الأرضي الطينية وهي محدودة السعة وتستخدم غالباً لمياه الشرب.

٣- المياه الجوفية ومصدرها الصخور.

٤- أشجار التبلدي توجد في غرب السودان يعمل بها تجويف لتخزين المياه.

٥- المياه المناسبة عبر القنوات التحويلة.

٦- مياه حوض النيل والذي بلغ إيراد بحيرة ناصر ١٨.٥ مليار م<sup>٣</sup>.

**المناخية:** يتوقف حصاد المياه على الإدارة المتكاملة للاستفادة من كل مصادر المياه المتمثلة في عمل السدود وعمل دراسات الجودي الاقتصادية والاجتماعية في ظل التقلبات المناخية - بذلت وزارة الري في السودان بدراسة مشاريع الحصاد مثل بحيرة شمال دارفور في منطقة وادي هور حيث توجد المياه في مساحة ١٠٠٠ كم<sup>٢</sup>. يمتلك السودان مائة موسمية تقدر بـ ١٠٠ مليون م<sup>٣</sup> وهي تلعب دور في تأمين الأمن الغذائي وتنمية المراعي الطبيعية والجدول التالي يوضح أن السودان يمتلك ثروة مائية ذات مصادر متعددة. مع ظهور الفكر المائي الحديث الذي أدى إلى ظهور ما نسميه البنك الدولي المائي (إدارة الطلب) فإن هذا المنظور تبلور في مؤتمر قمة الأرض المنعقد في (ريودي جانيرو) عام ١٩٩٢ والذي صدر عن هذا المؤتمر عدة توصيات أكدت على أن إدارة توزيع المياه من خلال إدارة الطلب وأليات التسعير والمعايير المنظمة.

**جدول إجمالي المياه في السودان**

المصدر	الكمية بالكمتر	الموقع
بحيرة ناصر	١٨.٥ مليار	حوض نهر النيل
الأنهار الموسمية	٦ مليار	امبها (نهر القاش) - بركة - المسطحات المائية التي تقع في حزام لزحف الصحراوي - وادي فردي في كردفان.
المصادر الجوفية المعزولة	٤٠ مليار م <sup>٣</sup>	في مناطق مختلفة وأهم بحيرة شمال دارفور.
الأمطار الموسمية	تتراوح ٧٠٠-١٥٠٠ سم سنوياً	القديم السوداني المختلفة.

والتي تم إعدادها بفرض عدد من الشروط كأساس لمشاركة البنك في دعم البرامج المائية وهي:

- 1- اتساق الاستراتيجيات الوطنية مع الاستراتيجيات الإقليمية.
- 2- اتفاق البلدان للنهيرة المتشاطئة فيما يتعلق بموارد المياه السطحية والجوفية وتقديم المساهمات الإنمائية لحل المشكلات الدولية.

**الاستراتيجية الأمنية لمصادر المياه (الأمن المائي) :** بناء على نظرية (فان دانك) بأن الأمن لا يشير فقط إلى الهدف النهائي للدولة في أن تحيا وتعيش وأيضاً إلى رغبة في أن تعيش بهدوء بدون تهديد؛ وإن ما يحدث على الساحة الدولية في موضوع المياه وربطه بالأمن الغذائي ويقابله في الجانب الآخر ارتباط الأمن المائي بالمسكري إلى أنها مشكلة اقتصادية مما يوجب الدراسة الأمنية للمكاملة. وقد يظهر هذا الارتباط وثيق جداً لتأثير الأمن المائي على النواحي الاقتصادية واستخدامه في الزراعة والصناعة. ويمثل السودان أحد المقومات التي سوف يعتمد عليه من الدول الغربية وبناء استراتيجياتها الاقتصادية. ويظهر الصراع على الموارد المائية لحوض النيل بما تقوم به إثيوبيا من إقامة مشروعات عن طريق مكتب الاستصلاح الأمريكي ويعملونه فنية من إسرائيل ومن أمثلتها مشروع (سد فنشا) على أحد روافد النيل الأزرق، مشروع (الليبرد) على نهر السوبات، مشروع (سنتي) على أحد روافد نهر عطبرة ومشروع (القاس) على الحدود الأثيوبية السودانية. أما على الجانب المصري السوداني يوجد مشروع جو نقلي على الحافة الشرقية لمنطقة المستنقعات في جنوب السودان الهدف منه تجميع المياه لتصب في النيل الأبيض عند مدينة ملكال على أن يتم تقاسم كل من مصر والسودان هذه الكمية من المياه ٤.٨ مليار م<sup>٣</sup> نصيب السودان منها ٢.٣ مليار م<sup>٣</sup> وتوقف العمل نتيجة الحرب الأهلية بين الشمال والجنوب، ومشروع مياه (صنف) وهو في الجزء الغربي من مستنقعات بحر الغزال ويصب في نهر ملكال من الناحية الشمالية. يرتبط الأمن المائي بالبعد السياسي الاستراتيجي فالدولة التي تستطيع تأمين ثرواتها المائية من المخاطر فهي تكون عرض للسيطرة عليها في الخارج بواسطة دول ذات كيان اقتصادي قابضة على دولة عاجزة عن حماية مصادرها المائية وتظهر المؤشرات عليها في الآتي:

- 1- تفقد الدولة قدرتها على تأمين الغذاء ومصادر المياه لمجتمعاتها.
  - 2- عدم استيعاب حاجتها الاقتصادية لسبب فقدانها للحد الأدنى من السيطرة على ثروتها فتلجأ للاستدانة الخارجية من دفع حكومة الإنقاذ الوطن برفع شعار ناكل مما تزرع ونليس مما نصنع.
  - 3- التخلي عن سياساتها الاقتصادية المائية وبالتالي من وظائفها الاجتماعية في عدم الاستجابة لمتطلبات المجتمع ولأنها أصبحت تحت رحمة الاقتصاد الخارجي.
- مطامع إسرائيل في مياه النيل حيث قام مهندس إسرائيلي (اليشع كالي) عام ١٩٧٤ بتصميم مشروع لجلب مياه النيل لإسرائيل عن طريق توسعة (ترعة الإسمايلية) ليزيد تدفق معدل المياه إليها بنحو ٣٠٠ م<sup>٣</sup>/الثانية ونقل هذه المياه عبر قناة ثمر أسفل قناة السويس لتصب على الجانب الآخر من القناة في ترعة مبطنة بالأسمنت لمنع تسرب المياه حتى تصل هذه التربة إلى ساحل فلسطين المحتلة وتل أبيب ثم في خط آخر متجه جنوباً نحو بحر السبع غرب صحراء النقب وتسمى إسرائيل أيضاً لسرقة المياه الجوفية من سيناء عن طريق حفر آبار ارتوازية قادرة عن طريق أربعة مشاريع من بينها هذا المشروع :
- 1- مشروع اليشع كالي سبق الكلام عن هدف المشروع نقل مياه النيل إلى إسرائيل تحت عنوان (مياه السلام).
  - 2- مشروع استغلال الآبار الجوفية وهذا أكده المهندسون المصريون بناء على لجنة الشؤون العربية لمجلس الشعب لسنة ١٩٩٠.
  - 3- مشروع بور قام به خبير إسرائيلي (شارون أيوردن) وقدمه خلال مباحثات كامب ديفيد ويهدف هذا المشروع نقل مياه النيل إلى إسرائيل عبر شق قنوات تحت قناة السويس وإن كان هذا المشروع نقل مليار م<sup>٣</sup> لري صحراء النقب منها ١٥٠ مليون م<sup>٣</sup> لقطاع غزة ويرى خبراء اليهود أن وصول المياه لغزة تجعل أهلها رهينة للمشروع لدى إسرائيل.
  - 4- مشروع ترعة السلامة المقترح من الرئيس السادات يهدف إلى توصيل مياه النيل على مدينة القنس للمرتدين على المسجد الأقصى وكنيسة القيامة وحائط المبكى. يستخدم علم الإستراتيجية في إدارة المعارك فهو علم له نظرياته وقواعده وإجراءاته فهو يقوم بدراسة البيئة الداخلية ويحللها لمعرفة نقاط الضعف والقوة لتعزيز هذه القوة لتقوية نقاط الضعف بالإضافة لمعرفة التهديدات الخارجية والاستفادة من الفرص المتاحة.

بتحليل الوضع السابق ودراسة البيئة الاستراتيجية لوضع المياه في السودان يمكن تلخيصها في كلمة (S.W.O.T) حيث تعني S كلمة strength وتعني W كلمة Weakness وتعني O كلمة Opportunities وتعني T كلمة Threats أي القوة، الضعف، الغرض، التهديد على الترتيب وتستخدم (S.W) لتحليل البيئة الداخلية و (O.T) البيئة الخارجية. وعلى ذلك يمكن تلخيص التحليل الاستراتيجي للموقف المالي في الآتي:

**١- البيئة الداخلية (S.W): القوة - الضعف:** أما في جانب البيئة الداخلية للسودان فإن هذا النقص والمجزع يجعل من السودان محط أنظار للطامعين في ثرواته مما يجعله في موضوع الخطر المستمر والمتوقع الحدوث. تمثل الموارد المائية للسودان موقف قوة لكثرة مواردها المائية للفجوة الغذائية التي تواجه العالم، والمساحات الشاسعة القابلة للزراعة فهي تمثل النظرة التحليلية الاستراتيجية كمصدر قوة بالنسبة للسودان إلا أنه من أهم مظاهر الضعف تلك النزاعات المسلحة التي مازالت تحمل السلاح في دارفور وبعض المشاكل القبلية والتي من أسبابها قلة مياه الشرب للإنسان والحيوان (جزئية من مشكلة أبيي في جنوب السودان).

**٢- إطار البيئة الخارجية:** أصبح العالم يتجه نحو السودان لحاجاتهم لمد فجوة الغذاء، نتيجة للتزايد السكاني ونقص موارد المياه والتي يتمتع بها السودان إضافة إلى أراضيها الزراعية البكر التي لم يتم استثمارها في كثير من المناطق. يتطلب على ضوء ما سبق ذكره من أولي الأمر القائمين على البلاد الاستفادة من هذه الفرصة بالسماح للاستثمارات العالمية بالدخول للاستثمار الزراعي عن طريق دخول شركات ذات أوزان رأسمالية كبيرة ومن البلاد التي تربطها مصانع قومية مع السودان مثل مجموعة السوق الأوروبية المشتركة ودول شرق آسيا (العمور) سوف يزيد نقاط الضعف في الجانب المالي أو الأمني وتزيد من فرص الحماية فالدولة التي تدخل بشركات استثمارية مع الجانب الآخر سوف تسمي بكل ما أوتيت من قوي أن تحمي مصالحها داخل البلاد التي أتت للاستثمار فيها.

ولذلك فقد نجد أن استراتيجيات لمواجهة يجب أن تبني على النظرة المستقبلية لتطبيق النهج الاستراتيجي لدرء المخاطر باستخدام أدوات المعرفة التحليلية بما يعرف بـ (S.W.O.T).

### تعتمد استراتيجيات مواجهة لدرء الأخطار على عاملين أساسيين:

- ١- دور صراعي مثل الصراع القائم والمستمر بين العرب وإسرائيل.
- ٢- دور صراعي ذو طبيعة تعاونية: مثل صراع العرب مع إسرائيل قد يدفع العرب بالتعاون فيما بينهم لمواجهة والنظر للموقع الجغرافي الاستراتيجي لكل من مصر والسودان فلابد من التعاون الاستراتيجي بين البلدين يتطلب للمحافظة على الثروات المائية للسودان الرؤية الاستراتيجية الثاقبة والإدراك الذي يقوم على التحليل للبيئة الاستراتيجية مع الأخذ في الاعتبار أن الاستفادة من الفرص يقلل من نسبة للضعف ويدعم القوة.

يتمتع السودان بثروة مائية موزعة على كل أقاليمه من مياه أنهار إلى مسطحات مائية ومياه جوفية تبلغ أكثر من خمسون مليار م<sup>٣</sup> وتمثل مياه حوض النيل محور الاهتمام الأساسي.

**مقترح الإستراتيجية والفعلية التنفيذية للعمل المشترك للجامعات العربية في مجال الموارد المائية (وثيقة القاهرة يونيو ٢٠١٠):** مقدمة: تعاني الدول العربية من ندرة شديدة في الموارد المائية والذي يعزى إلى وقوعها ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة (٧٧% من أراضيها) إضافة إلى الزيادة المتنامية في السكان (معدل يصل إلى ٢.٧%) مع إجمالي للمتاح والذي يصل ٣١٢ مليار م<sup>٣</sup> ٦٥% منه من موارد سطحية خارج نطاق الدول العربية. وفي الوقت الراهن فإن أغلب الدول العربية تقع تحت خط الفقر المالي (أقل من ٣١٠٠٠م<sup>٣</sup>/فرد/سنة) ومع ثبات العرض المتاح من الموارد فإنه من المتوقع في عام ٢٠٥٠ أن تكون كافة الدول العربية واقعة تحت خط الفقر المالي (٣١٦٦٠م<sup>٣</sup>/فرد/سنة). ولما كانت الزراعة تمد المستثمر الرئيسي للموارد المائية (حوالي ٨٨%) فإن الفجوة الغذائية تتعاضد على مستوي كافة الدول العربية. وفي هذا الإطار فإن المبادرة المقترحة للعمل المشترك للجامعات العربية في مجال إدارة الموارد المائية تطرح رؤيا ورسالة وأهداف إستراتيجية لتحقيق إستراتيجية موحدة للعمل العربي في هذا الإطار.

**الرؤية: Vision** الوصول إلى عالم عربي مكتف مائيا لتلبية احتياجات الأساسية.

(\*) المصدر: للملتقى العربي الأول نحو وضع الاستراتيجيات العربية في مجالات مكافحة الأوبئة والطاقة المتجددة وإدارة الموارد المائية القاهرة ٢٤-٣٠ يونيو ٢٠١٠

**الرسالة: Mission** التوصل إلى أنسب الطرق والوسائل التكنولوجية وتنمية القدرات البشرية لتخطي الأزمة المائية لدعم اتخاذ القرار في رسم السياسات الخاصة بإدارة الإمداد والطلب على المياه ، وذلك على المستوى القطري والإقليمي.

### **الأهداف الإستراتيجية: Strategic Objectives**

- رفع درجة الوعي لكافة المستفيدين على المستوى القطري بالتوقعات القادمة لمشاكل المياه وسبل التغلب عليها ، وذلك بالاشتراك مع المنظمات غير الحكومية مع تفعيل دور روابط مستخدمي المياه.
- إعداد الدراسات المشتركة لتنمية الموارد المائية وإدارة الإمداد والطلب على المستوى القطري والإقليمي مع اقتراحات آليات للتمويل.
- وضع موضوع الإدارة المائية على رأس قائمة خطط البحث العلمي بالجامعات العربية وذلك لإجراء البحوث وتسجيل طلاب للدراسات العليا في مجال دراسات المطلوبة.
- التدريب والتأهيل لبناء القدرات البشرية القادرة على الدراسة والبحث في هذا المجال لتصبح حجر الأساس في الاستمرارية لتخطي الأزمات المتوقعة.
- تبادل الخبرات من خلال ورش العمل - للندوات - المؤتمرات القطرية والإقليمية في هذا الصدد.

وفي إطار إمكانات الجامعات والمؤسسات العربية وفي ضوء الحقائق والتوقعات السابقة فإن تحقيق الأهداف الإستراتيجية من خلال منظوري البحوث وتطوير الكوادر البشرية يشمل شقين:

**الأول:** تنمية وصيانة الموارد المائية العربية وهو ما يعرف بإدارة الموارد (إدارة العرض) Supply Management

**والثاني:** ترشيد استخدام الموارد المائية وهو ما يعرف بإدارة الطلب. Demand management. وترتبط هذه الأهداف بقضايا تقنية وأخرى مؤسسية ، فعلى الجانب التقني: يرتبط ذلك باستخدام التقنيات التي تتعلق بتنمية واستخدام الموارد كذلك تقنيات ترشيد استخدام المياه ولا يؤدي تطوير وإيجاد التقنيات من خلال البحوث إلى النتائج المتوقعة ما لم يكون هناك سياسات ومؤسسات قادرة على التطبيق.

وتشمل مراحل التنفيذ لتحقيق الأهداف الإستراتيجية : المرحلة الأولى: إنشاء مجلس إدارة لأنشطة العمل العربي في مجال إدارة الموارد المائية يجتمع بصورة دورية تمثل به الدول المشاركة ممثلة في إحدى جامعتها ويكون المقر الرسمي له المجلس العربي للدراسات العليا والبحث العلمي - جامعة القاهرة ينطبق منه مجلس ممسفر من ممثلي الأقاليم الأساسية المشرق العربي - شبه الجزيرة العربية - المغرب العربي - الإقليم الأوسط - إضافة إلى أمين عام الاتحاد - رئيس مجلس إدارة المركز العربي ومدير ونائب مدير المركز.

**المرحلة الثانية:** إنشاء قواعد بيانات خاصة بالبحوث والدراسات التي تمت على المستوى القطري في مجال إدارة الموارد المائية لتكون نقطة انطلاق للتكامل في الاستفادة من القائم وتحديد الاحتياجات البحثية في هذا المجال Need Assessment طبقاً للولويات ويتم تبادل المعلومات من خلال المركز في القاهرة ، وذلك من خلال عمل Water Resources Information System معتمد على ورود المعلومات القطرية للدول العربية بهدف وضع خطط تقييم مدي تقدم الدول العربية في إعداد خطط الإدارة المتكاملة. ويمكن في هذا المجال الاستفادة من تجربة سيداري CEDARE والتي أعدت نظام لمعلومات المياه للدول العربية معتمدة على البيانات الدولية.

### **المرحلة الثالثة:**

- ١- الدعوة من خلال الجامعات العربية بوجود درجة تخصصية في إدارة الموارد المائية على مستوى الماجستير والدكتوراه منفردة أو داخل إطار الأقسام العلمية المعنية أو إنشاء درجة للماجستير المهني في إدارة الموارد المائية إضافة لوجود آلية تسمح بوجود مقرر خاص بإدارة الموارد المائية وذلك على مستوى مرحلة البكالوريوس.
- ٢- وضع أطر للبحوث والدراسات والتدريب وذلك في اجتماع موسع بناء على تقدير الاحتياجات على أن تشمل على المحورين الأساسيين:
- تنمية وصيانة الموارد المائية إدارة العرض في مجالات:
  - تطوير نظم الري.
  - أساليب حصاد المياه.

- تقنيات تحلية المياه.
- تقنيات معالجة المياه.
- تنمية المياه الجوفية واكتشافها.
- دراسات الأحواض المائية المشتركة.
- إعادة استخدام المياه محدودة الصلاحية.
- دراسات عن الماء الضمني Virtual Water في إطار تعاون عربي.
- ترشيد استخدام الموارد المائية إدارة الطلب:
  - ضوابط استخدام المياه محدودة الصلاحية والأثر البيئي الناتج عن الاستخدام.
  - إدارة الاحتياجات المائية للمحاصيل.
  - تقليل فوالد البخر والنتج.
  - الدراسات الاجتماعية لأسلوب التجميع الزراعي لترشيد استخدام المياه.
  - روابط مستثمري المياه.
  - رفع كفاءة نظم الري.
  - الري التكميلي.
- رفع إنتاجية وحدة المياه Water Productivity من خلال الدراسات والبحوث والتدريب في مجالات الإدارة غير المائية - Non Irrigation Water Management والتي يمكن أن تشمل:
  - الري التسميدي - الري الكيميائي - اختيار النباتات للنورة الزراعية .
- ٣- رفع درجة الوعي من خلال الأنشطة للدعائية وعمل News Letter لكافة الأنشطة علي مستوى الجامعات العربية في مجال إدارة الموارد المائية كتمهيد لإنشاء مجلة علمية متخصصة في مجال إدارة الموارد المائية تصدر عن المجلس العربي للدراسات العليا والبحث العلمي.
- ٤- عقد لقاءات دورية تشمل ورش العمل لتبادل الخبرات وما تم إنجازه والخطط السنوية للبحوث علي مستوى الجامعات العربية.
- ٥- ورفع التوصيات لصانعي القرار علي المستوى القطري.



## المياه العربية

### بين التحديات والاستدامة<sup>(١)</sup>

تشكل جغرافية المكان أحد العناصر الهامة للوحدة التي تجمع البلاد العربية وفيها تتشابه إلى حد كبير عناصر الطبيعة وبالأذات فيما يخص المناخ والأرض والمياه فالصحراء التي تغطي أكثر من ٨٦% من أراضي المنطقة السود. في كل البلاد العربية بالرغم من بعض الاستثناءات بفعل الأمطار أو الأنهار التي تستمد معظمها المياه في خارج حدود الدول العربية حيث تشكل مياه الأنهار العابرة للحدود أكثر من ٦٠% من الموارد المائية العذبة المتجددة مثل أنهار النيل ودجلة والفرات والسفلى وجوبا والشيبيلى زد على ذلك أن الكثير من الخزانات الجوفية تتشاطر فيها الدول العربية مع بعضها أو مع دول أخرى خارج الوطن العربي مثل خزانات الحجر الرملي النوبي والشمالي الأفريقي الجوفية وحينما تضاعف هذه العوامل إلى عوامل أخرى مثل المناخ الذي يتصف بشدة الجفاف وقلة الأمطار والنمو السكاني المتزايد بنسب ترتفع عن مثيلاتها في الكثير من بلاد العالم ومتطلبات التنمية اللازمة لشعوب المنطقة يسود للشع العربي كل الأقطار العربية التي ستصبح كلها دون خط الفقر المائي بحلول عام ٢٠٥٠.

**الموارد المائية بالوطن العربي:** بالرغم من وجود تفاوت في كمية وطبيعة الموارد المائية الموجودة في كل بلد من بلدان الوطن العربي فإن نصيب الفرد من هذه الموارد يقل مع الوقت فبينما كان متوسط نصيب الفرد بالوطن العربي يربو على ٤٠٠٠ متر مكعب في السنة في عام ١٩٥٠ انخفض في الوقت الحالي إلى حوالي ١٠٦٠ متر مكعب في السنة ويتوقع أن يصل هذا النصيب بحلول عام ٢٠٥٠ إلى ٥٤٧ متر مكعب للفرد في السنة المطلوب أن تفي بكافة احتياجات من إنتاج غذاء وشرب واستخدامات منزلية وصناعية وبالرغم من وجود خزانات مياه جوفية تمتد تحت الصحاري للعربية إلا أنها خزانات غير متجددة لذلك فإنها تتصف بالحساسية الشديدة لمعدلات السحب واقتصاديات الرفع مع زيادة العمق ومع ذلك لم تتجوا من عمليات السحب الجائر في الكثير من البلاد العربية وتندت مستوياتها إلى أعماق زادت من تكاليف الرفع وتسببت في تدهور نوعية المياه نتيجة زيادة الأملاح فيها في الكثير من المناطق مما يجعلها غير صالحة للشرب بل وفي كثير من الأحيان أصبحت غير صالحة أيضا لإنتاج الكثير من المحاصيل الزراعية. وقد حفز موقف الموارد المائية المتاحة بالمنطقة العربية لجهود الكثير من الدول العربية إلى البحث عن موارد مائية غير تقليدية لمد الفجوة بين المتاح والمطلوب ومن بين الموارد المائية التي يتم إلتاحتها بطرق غير تقليدية مياه البحر التي يتم تحليتها وقد أخذت دول الخليج دور الريادة في هذا المضمار على مستوى العالم خلال الثلاثين عاما الماضية حيث يتم إنتاج ثلثي المياه المحلاة عالميا في دول الخليج نصفها في المملكة العربية السعودية وحدها في حين أن دولاً مثل السعودية والإمارات وقطر والكويت وليبيا مازالت بصدد تنفيذ مشروعات عملاقة لزيادة طاقتها الإنتاجية لتحلية المياه والمجال الثاني لاستخدام الموارد المائية غير التقليدية بالبلاد العربية هو تدوير وإعادة استخدام المياه مراراً ومرات سواء كانت مياه الصرف الزراعي أو مياه الصرف الصحي المعالجة وتصدر مصر الدول العربية التي يتم فيها إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي حيث تبلغ للكمية المعاد استخدامها حالياً حوالي ٥ مليار متر مكعب سنوياً تستخدم في الزراعة وهذه للكمية تمثل حوالي ١٠% من النصيب السنوي لمصر من مياه بينما ينتشر في الكثير من البلاد العربية مثل الكويت والإمارات والسعودية ومصر وليبيا وسوريا وتونس إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة ثانياً أو ثالثاً في أغراض الزراعة ولاشك أن استخدام كل نوع من أنواع المصادر المائية غير التقليدية له مجازيره البيئية أو الصحية أو كلاًهما مما يشكل تحدي أكبر يحتاج إلى توخي الحذر وتوفير درجات عالية من الوعي وحسن إدارة استخدامات المياه.

**الاستخدامات المائية:** تأتي الزراعة في كل البلاد العربية على رأس الاستخدامات المستهلكة للمياه وقد تم تلبية حوالي ١٥% من هذه الاحتياجات الزراعية على حساب استنزاف موارد مائية جوفية غير متجددة يصعب تمويضها ثم يأتي بعد الزراعة الصناعة والشرب والاستخدامات المنزلية الأخرى على التوالي وهناك فروق كثيرة في مستوى خدمات توصيل مياه الشرب والصرف الصحي بين الدول العربية حيث تصل نسبة تغطية السكان بمياه الشرب ذروتها في بعض البلاد مثل مصر ودول الخليج وتونس وليبيا ونسب تزيد عن ٩٠% من

(١) المصدر: محمد صفوت عبد الدايم- أمين عام المجلس العربي للمياه

عدد السكان بينما تتكثف كثيرا في بلاد أخرى مثل اليمن وفلسطين وموريتانيا والصومال بينما تتكثف نسبة التغطية بخدمة الصرف الصحي وما يترتب على ذلك من مشاكل صحية وبيئية وأثر اجتماعية سلبية وهو الأمر الذي يتطلب استثمارات هائلة لتطوير البنية التحتية وتوصيل الخدمة إلى كافة المناطق السكنية.

**تحديات المياه بالوطن العربي:** ومما تقدم يتضح أن الدول العربية تشترك في كثير من التحديات التي تواجه قطاع المياه والتي يمكن تلخيصها في الزيادة المتطردة على طلب المياه والذي تضاعف خلال السنوات الثلاثين الأخيرة نتيجة الاحتياجات المتنامية بسبب زيادة السكان وارتفاع مستوى المعيشة وضعف الموارد المائية وزيادة حجم الديون في الدول غير المنتجة للبترول ويشكل اختفاء موضوع المياه من الأجندة السياسية لبعض الدول واحدة من أهم التحديات وفي أحسن الحالات حصولها على اهتمام أقل من غيرها من مشروعات التنمية بالإضافة إلى ضعف البنية المؤسسية لمرافق المياه وعدم تطبيق أسس ووسائل الإدارة الحديثة وعدم استخدام التكنولوجيا الحديثة في ظل ندرة الموارد المائية وزيادة معدلات التلوث والتآكل البيئي. ولعل من أهم التحديات التي تواجه للمصادر المائية في البلاد العربية عدم تطبيق التشريعات والقوانين المناسبة وأصبح الوضع المائي هو التهديد الأكبر للتنمية المستدامة وللحياة المعاصرة في كثير من البلاد العربية وهو الأمر الذي يحتاج إلى إصلاح السياسات المائية وإعادة هيكلة المؤسسات واتخاذ مبادرات مجتمعية غير تقليدية من قبل كافة قطاعات المجتمع الحكومي وغير الحكومي والأفراد لوضع وتنفيذ الحلول المناسبة وإعطاء دور متزايد للمجتمع المدني حيث لا يمكن الوصول إلى حلول مؤثرة دون تضافر الجهود من الجميع ومما يبرش بالخير ويدعو للأمل وجود مبادرات رائدة للدول العربية على المستوى الوطني والقومي.

عقد برنامج الأمم المتحدة الإنمائي اجتماعا في سوريا لمنقشة تأثيرات التغيرات المناخية على المنطقة العربية التي تعد من بين أكثر مناطق العالم عرضة للتغير المناخي وينظم الاجتماع المكتب الإقليمي لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي للدول العربية بالاشتراك مع وزارة البيئة في سوريا ويهدف إلى جمع قادة سياسيين وخبراء بالسياسات وكاديميين لمنقشة الأولويات الوطنية والإقليمية ، والفرص المتاحة للتعاون بين البلدان العربية ضمن إطار الاستجابة لقضايا تغير المناخ ويتوقع أن يخلص الاجتماع إلى وضع توصيات للاستجابة للأولويات، وإيضاح عدد عناصر فاعلة رئيسية لمعالجة السياسات والإجراءات الاستراتيجية ذات الصلة وتحتل المنطقة العربية المرتبة الأولى بين الأقاليم العالم حاليا من حيث ندرة المياه ، حيث تقع ٩٠ في المائة من أراضيها ضمن المناطق القاحلة وشبه القاحلة وللجافة شبة الرطبة ، وهناك مؤشرات ودراسات أممية تفيد بأن فترات الجفاف ستصبح أكثر وضوحا من قبل في المنطقة العربية وتظهر توقعات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في المستقبل انخفاضاً لمياه الأمطار في المنطقة ، ومن المرجح جدا أن تتعرض منطقة الشرق الأوسط دون الإقليمية لجفاف شديد في العقود المقبلة ، مع توقع ارتفاع درجات الحرارة إلى أكثر من أربع درجات مئوية في جميع أنحاء الجزء الشمالي الأقصى خلال الصيف ، وانخفاضات معدلات سقوط الأمطار بما يزيد على ٣٠ في بعض المناطق ويعمل المكتب الإقليمي للدول العربية في برنامج الأمم المتحدة الإنمائي على إعداد مبادرة عربية لمواجهة آثار تغير المناخ لعدد مجموعة واسعة من الجهات الفاعلة بهدف بناء وتطوير القدرات وتكوين قوة دافعة لتحقيق المرونة تجاه المناخ في بيئه تتغير بسرعة .

**استراتيجية الإدارة المتكاملة للموارد المائية<sup>(٢)</sup> :** تعد المياه من أهم العناصر الأساسية التي ترتكز عليها حياة الإنسان وذلك في مختلف النشاطات التي يقوم بها من زراعية وصناعية واجتماعية... الخ، وتقدر كمية المياه الموجودة على الأرض بحوالي ١٠٩٧٣ مليار كيلو متر مكعب وتشكل المياه المالحة منها ٩٧% أما المياه العذبة فتشكل ٣% وهذه النسبة متغيرة نتيجة تزايد نسبة الأملاح في الكثير من البحيرات والمسطحات المائية العذبة بسبب وصول مياه الصرف والملوثات والنشاطات المختلفة إليها. بينت الدراسات المختلفة خطأ الاعتقاد أن الموارد المائية غير قابلة للاستنزاف وأنه يمكن استخدامها دون أي عواقب لذلك لم تأخذ المياه دورا كافيا في عمليات التنمية ، حيث أدى للتزايد السكاني الكبير وغير المنظم لزيادة الطلب على المياه مما سبب نشوء أزمات مائية حادة ، ولتي ستؤدي للجوء الإنسان لاستخدام مياه البحر في المستقبل بشكل كبير جدا أكثر من الوقت الحاضر. يقدر المخزون المائي في العالم بـ / ١٣٦٨ / مليون كم<sup>٣</sup> ، وبشكل نصيب الفرد من الموارد المائية المتجددة في العالم العربي فيبلغ / ١٧٤٥ / كم<sup>٣</sup>/سنة وهذه القيمة تختلف من قطر لآخر. ، ويوجد في بعض أقطار الوطن العربي عجز مائي كبير ومتزايد مع الزمن خاصة أن الموارد المائية المتاحة تبلغ فقط / ٢٧٤ / مليون كم<sup>٣</sup> من الموارد المائية التقليدية ، ومن المتوقع أن تأخذ الموارد

(٢) المصدر : معهد ياسين نائب عميد كلية الصيدلة - جامعة تشرين - سورية ، رضا عبد الجبار الشمري جامعة القادسية - العراق

التقليدية دورا هاما وتشمل هذه الموارد المياه المحلاة ومياه الصرف المختلفة. ومع تزايد الحاجة لتوفير مصادر مائية لتعويض النقص المتزايد خاصة في مياه الشرب يجب إتباع إدارة متكاملة للموارد المائية بتطبيق الأسس والتقنيات الأساسية لتحقيق الاستثمار الأفضل للموارد المائية الموفرة وترشيد استخدامها بما يكفل المحافظة عليها وحمايتها من التلوث والاستنزاف وتأمين المياه اللازمة لمختلف النشاطات. ولتحقيق ذلك لابد من وضع سياسات مائية تعتمد على مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية وتطبيق استراتيجيات فعالة في هذا المجال مع الأخذ بعين الاعتبار علاقة المياه بالخصائص الجغرافية والمناخية والاجتماعية والسياسية والاقتصادية والدورة الهيدرولوجية للبلد المعني، ويركز هذا المفهوم على فكر التكامل بين الأنظمة الطبيعية والبشرية والتوازن في نمط الاستهلاك بما يتماشى مع كميات المياه المتاحة، والمشاركة والتفاوض والتوافق بين المعنيين من الفئات المستهدفة للمياه وللقائمين على إدارتها وذلك لتحقيق العدالة بين مختلف المستهلكين وتأمين التوازن البيئي وذلك بهدف الوصول لتلبية مستدامة للموارد المائية، ويستلزم تبني مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية وتطبيقه تغييرا في الأساليب المستخدمة في الوقت الحالي في تقييم وتنمية المصادر المائية المتاحة وتوزيعها وتدويرها وتقييم الطلب عليها، يضاف لذلك توافر الأطر المؤسسية والقانونية الفعالة والناذرة والموارد المالية الكافية.

**التحديات التي تواجه الأمن المائي العربي:** تعد المياه المحدد الرئيسي لجميع النشاطات البشرية، وهي مهمة لمعظم الكائنات الحية التي ترتبط بعلاقات مكانية متنوعة تكون من خلالها أقاليم طبيعية وحيوية. وأي خلل أو نقص في كمياتها ونوعيتها يؤثر في التوازن البيئي، الذي أخذ يزداد بسبب التلوث البيئي المادي والزحف الصحراوي والتصحر الذي من أبرز أسبابه الجفاف الذي أخذ يصعب بمناطق كثيرة من العالم ومنها منطقتا العربية، بسبب الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية الأمر الذي عمق مشكلة نقص المياه وشحها في الوطن العربي، لأن جميع المناطق التي تتبع منا أنهاره للرئيسة تقع في مناطق مناخية حدية وسوف تشهد تغيرا كبيرا في مناخها خلال العقود القادمة. إذ ستشهد مزيدا من الجفاف والشح في الأمطار، ومما عمق المشكلة أن معظم مصادر المياه السطحية الرئيسة في الوطن العربي تتبع من خارج حدوده وهي (النيل والفرات ودجلة وجوبا والشبلي والسففل). فضلا عن استحواذ الكيان الصهيوني على مياه نهر الأردن والضفة الغربية والجلولان.

كما تعاني مصادر المياه تحديات سياسية وجيوبوليتيكية ناتجة عن سياسات دول الجوار التي تتبع منها الأنهار العربية الرئيسية التي أثرت على كمياتها وعمقت مشكلة التلوث فيها، فضلا عن سوء إدارة الموارد المائية العربية بسبب ضعف الاستراتيجيات الموضوعة وتخلّف الإمكانات المستخدمة باستثمار المياه وقلة الوعي الثقافي العام بعمق مشكلة المياه في الوطن العربي. وقد تبين من خلال البحث أن التحديات الثلاث متمثلة بالتغيرات المناخية والتأثيرات السياسية والجيوبوليتيكية مضافا إليها ضعف إدارات المياه العربية نبعنا أمام تحدي خطير وكبير يتطلب إعادة النظر في السياسات المائية ووضع تنفيذها من الأولويات العربية لأن المستقبل المنظور (٢٠٢٠-٣٠ سنة) للقادمة ستشهد تضاعف عدد سكان الوطن العربي وستشهد تراجع في كميات الأمطار والموارد المائية السطحية والجوفية، بسبب التغيرات المناخية والصراع على المياه مع دول الجوار، التي تتبع أهم أنهارنا منها. كما تبين من البحث أن معظم المياه المتاحة في الوطن العربي تستثمر في قطاع الزراعة وأن (٥٠-٧٠%) من هذه المياه يهدر بسبب استخدام الوسائل لري التقليدية والبدائية، مما يجعل استخدام وسائل الري الحديثة أهم مفتاح الحل لمشكلة المياه فضلا عن التسقيف مع دول الجوار ووضع إستراتيجية تتناسب مع الوضع القطري والقومي لمشكلة المياه في الوطن العربي. بحيث يكون وعي شعبي ورسمي كبير لمشكلة المياه وأثارها المستقبلية للمحافظة على كل قطرة مياه تدخل إلى الوطن العربي عن طريق المصادر المختلفة، كما ينبغي الاهتمام باستخدام التكنولوجيا النووية في تحلية المياه والاستثمار باستخدام الطرق الحديثة للحصول على المياه مثل تحلية ماء النهر واستمطار الغيوم في المناطق الساحلية والجبلة.

**دور البحوث والشراكات في تعزيز إدارة مستدامة للموارد البيئية في فلسطين:** تحل هذه الدراسة دور مدخلات العلوم والهندسة من الشراكات والبحوث التطبيقية في تعزيز الإدارة المستدامة للموارد المائية والبيئية في فلسطين. حيث تم استعراض ومناقشة أنشطة بناء القدرات والخبرات خلال السنوات الـ ١٠ الماضية في معهد الدراسات البيئية والمائية (IEWS)، كمرکز إقليمي. اعتمد المؤلفون على الخبرة العملية في المشاريع السابقة والجارية لتسليط الضوء على الدروس المستفادة والتي يمكن تطبيقها على مؤسسات البحث المحلية الفلسطينية في محاولة لتعزيز التنمية المستدامة لإدارة الموارد البيئية. كشفت التحليل

النفذي لمشاريع البحوث السابقة والحالية والشراكات على أهمية دور معهد الدراسات البيئية والمائية في النهوض بالتعليم البيئي كأداة لتحقيق التنمية المستدامة لقطاع المياه والبيئة في فلسطين. علاوة على ذلك، تم استعراض ونقاش المعوقات الرئيسية التي وجهت، والخطط المستقبلية لدعم وتعزيز أنشطة المعهد. أخيراً يمكن استخدام النهج المقترح للتغلب على المعوقات التي قد تواجه المؤسسات المحلية والإقليمية والدولية العاملة في مجال المياه والبيئة.

**إدارة الموارد المائية وخبرة الأردن في إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة في الزراعة والمساحات الخضراء:** مشكلة الموارد المائية بحدان: الأول هو إجمالي المعروض، وهناك بعداً هاماً على قدم المساواة، وهو إدارة الموارد المتاحة على نحو متكامل. إدارة المياه في المجتمع اليوم هو في غاية التعقيد، حتى وقت قريب كان القلق في مجال إدارة المياه يقتصر على تطوير آليات المراقبة والمادية والمؤسسية اللازمة لجعل المياه المتاحة لأغراض محددة. الآن ومع تزايد المنافسة على إمدادات محدودة من المياه أصبح النظر يتحول إلى التركيز باتجاه الهدف متعدد ومتسلسل الاستخدام مع للقلق للامتياز على نوعية المياه، والتلوث، والنظام البيئي. مع هذا التغيير أصبحت المتطلبات الإدارية والقيود أكثر تعقيداً وزادت بشكل كبير، إذ أصبح المطلوب الحفاظ على جودة النوعية وأولوية الاستخدام والاستقرار في تخصيص واستخدام الموارد المائية. ويمكن إعادة استخدام المياه المعالجة لأغراض الزراعة المروية والمناظر الطبيعية أن تسهم بشكل فعال في التخفيف من حدة ندرة المياه.

**الإدارة المثلى للموارد المائية في المناطق الجافة وشبه الجافة<sup>(٢)</sup>:** تعد الموارد المائية واحدة من أهم متطلبات بناء المجتمعات المدنية وتطورها فالتهيئة وتقدير وإدارة الموارد المائية أصبح واحداً من أهم المواضيع في حياة البشرية، وخاص في المناطق الجافة وشبه الجافة مثل منطقة الصحراء الغربية العراقية، بسبب محدودية الأمطار الساقطة وتوزيعها مع قلة المتوفر من المياه الجوفية. من هنا كان موضوع إيجاد مصادر للمياه مع استغلال المتوفر بالطريقة المثلى يعد من الأهمية بمكان، حيث يمثل حصاد المياه أهم وأقدم التقنيات المعروفة في هذا المجال. يعرف حصاد المياه بأنه عملية أو طريقة (تجميع، خزن، وحفظ) مياه الأمطار الساقطة على منطقة معينة لغراض الري والزراعة في المناطق الجافة وشبه الجافة. في هذا البحث تم دراسة العوامل المؤثرة على حصاد المياه في المنطقة الغربية من العراق من خلال دراسة تأثير المساحة المجمعة، مول قاع قناة الوادي، الخصائص الهندسية والطبوغرافية للوادي وتأثير كل هذه العوامل على كمية المياه القابلة للحصاد. تم اختيار ستة وديان للدراسة ممتدة على معظم منطقة الصحراء الغربية العراقية وهي وديان (حوران، الغنف، عامج، العوج، تبل، الأبيض) وهي من أكبر وديان المنطقة كما أنها من أكثر وديان تعرضاً للسيول. تم استخدام طريقة المخطط المائي القياسي لحساب كميات المياه التي يمكن حصادها، كما تم استخدام الطرق الإحصائية ودراسات التكرار لخصب أعلى كميات مياه لفترات تكرر (٢٥،١٠٥) سنة ومن ثم استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لوضع خرائط تحدد المناطق الواعدة لحصاد المياه في المنطقة الغربية يمكن الاستفادة منها في عملية وضع التصميم وإعداد الدراسات الخاصة بمشاريع السدود واستغلال مياه السيول في المنطقة حيث يبينت الدراسة إمكانيات كافية هائلة لحصاد المياه وتطوير الزراعة والري في المنطقة، حيث وضحت أن وادي حوران ووادي الغنف هما أفضل مناطق الصحراء الغربية من ناحية حصاد المياه وبدرجة أقل وادي عامج وذلك لارتفاع معدلات الأمطار وقلّة الفوادم. كما تم استعراض أهم طرق الخزن في المناطق الجافة وشبه الجافة، والتركيز على طرق الخزن تحت السطحي لتجنب ضائعات التبخر نظراً لارتفاع الحرارة العالية التي تتميز بها هذه المناطق والتي يصل معدل التبخر السنوي فيها إلى أكثر من ٣٢٠٠ ملم. اقترحت الدراسة أيضاً طريقة السدود الرملية وإمكانية استخدامها في المناطق الغربية من العراق مع بيان أهم الإيجابيات والمحددات لهذه التقنية والتي تعد واحدة من أحدث التقنيات فيما يخص إدارة المياه في المناطق الجافة وشبه الجافة، والتي من الممكن أن يكون العراق الدولة العربية الأولى التي تطبق هذه التقنية في الوطن العربي.

**حقائق تغذيين المياه في البادية السورية:** نظراً لكون البادية السورية تلعب دوراً كبيراً في تنمية الاقتصاد القومي، لأنها تحوي القسم الأعظم من الثروة الحيوانية، والتي تعتمد على تربية الأغنام والإبل والماعز، ونتيجة التطور الاقتصادي والاجتماعي يزداد الطلب على الموارد المائية. لذلك كان لابد من

<sup>(٢)</sup> المصدر: وإشاد المساعد وزير ميمى معهد الدراسات البيئية والمائية - جامعة بيرزيت - بيرزيت - فلسطين، أحمد محمد أبو عواد - قسم المياه والبيئة - الجامعة الأردنية - الأردن، عمار حاتم كاسل - كلية الهندسة - جامعة الأنبار - العراق.

استخدام تقانات تنمية الموارد المائية، وترشيدها للتخفيف من العجز المائي، ومن أجل رفع معامل الاستفادة من الهطول المطري، بهدف تحقيق الكفاية المائية، وتحسين المستوى المعيشي لسكان البادية.

يتضمن البحث دراسة وتحليل تجربة حصاد مياه الأمطار في البادية السورية، بطريقة إنشاء الحفائر الترابية ذات السمات التخزينية القليلة والمنشرة على المسبلات من بادية (السويداء) حتى بادية (دير الزور) في سورية. وذلك لتأمين توزيع أفضل للموارد المائية السطحية بالقرب من المراعي، ولتأمين التوازن البيئي وللحفاظ على الغطاء النباتي على امتداد أراضي البادية، والذي لخلل توزيعه نتيجة بناء السدود الكبيرة.

**أثار تغير المناخ على الموارد المائية في منطقة المشرق العربي** (\*) : يعتبر تغير المناخ من بين القضايا البيئية العالمية التي حصلت على الاهتمام الأكثر من جميع المجالات (السياسية والإعلامية والعلمية والمجتمع المدني). وعلى الرغم من أن المنطقة العربية لا تسهم في أكثر من 5% من انبعاث غازات الدفيئة التي تسببت في حدوث ظاهرة التغير المناخي، إلا أن تأثيراته على المنطقة ستكون قاسية جداً. وفي الواقع، فإن المنطقة معرضة لتغير المناخ بشكل خاص نظراً لشح موارده المائية، وارتفاع مستويات الجفاف وطول العري تواجها بالفعل ضغوطاً ثقيلة، وستزيد هذه الضغوط في المنطقة مع ارتفاع درجات الحرارة و أو انخفاض كميات الأمطار. هذه الورقة هي محاولة لإلقاء بعض الضوء على ظواهر تغير المناخ وتقلب المناخ وما قد يؤثر على توفر المياه في نظم الموارد المائية في منطقة المشرق العربي (العراق وسوريا والأردن ولبنان وفلسطين المحتلة). وتكشف هذه الورقة مخاطر للتغيرات المناخية على نظم الموارد المائية في هذه المنطقة العربية على مدى السنوات 30-50 القادمة. ولهذا الغرض، تم استعراض وتقديم مدي تأثير موارد المياه بتغيير المناخ في بلدان المشرق العربي. ومن ثم تم اقتراح تدابير للتكيف والتي تتسمج مع السياسات الراهنة وانمكاساتها على القطاعات المختلفة. التدابير المقترحة للتكيف يمكن إدراجها ضمن المشاريع وخطط العمل الوطنية لتغير المناخ. الآثار المتوقعة لتغير المناخ (مثل حالات الجفاف والفيضانات ونقصان الهطول للمطري وارتفاع منسوب سطح البحر) سوف تزيد من تفاقم مشكلة شح المياه في منطقة المشرق العربي. والتي سببها انعكاسات خطيرة منها البيئية والاقتصادية والسياسية والأمنية. ولعل انخفاض الأمطار وارتفاع درجات الحرارة وارتفاع درجات التبخر من العوامل المترتبة والمتوقعة من تغير المناخ ومن المرجح أن تؤثر على تكرار وشدة الجفاف والفيضانات. وفقاً لدراسات النمذجة الحديثة، فإن منطقة المشرق العربي معرضة لزيادة قدرها 2-5.0 °م في درجة الحرارة مع نهاية القرن. 21 بالإضافة إلى ذلك، سيكون في هنالك انخفاض متوقع في هطول الأمطار ما بين 20.0% النتائج بالنسبة للمنطقة التي تشمل الشتاء أخصر والصيف أكثر حرارة وجفافاً، نسبة عالية من موجات الحرارة والأحوال الجوية للزيادة التباين، وتكرار حدوث المزيد من الظواهر الجوية الشديدة الوطأة. ومن الواضح أن استراتيجيات التكيف والتخفيف تحتاج إلى الكثير من البحث والمناقشة.

**ابتكارات المزارعين لحصاد المياه في بعض المناطق في السودان** : تمثل الزراعة المطرية العمود الفقري لإنتاج طعام الإنسان والحيوان. تتراوح مساحة الزراعة للمطرية السنوية من 7-9 مليون هكتار ويمتلك صغار المزارعين حوالي 60% منها. هذه الحيازات عبارة عن أحواض مساحتها أقل من 50 هكتار وتزرع بواسطة عائلات من القرى المجاورة. ممارسة حصاد المياه في السودان ضاربة في القدم بمرود متباين. لقد تصاعد الاهتمام بحصاد المياه لأن الأمطار الطبيعية بدأت في الانخفاض. تعمل هذه الورقة على وصف مبادرات المزارعين لحصاد المياه في منطقتين، المنطقة الأولى شبه صحراوية وتقع بالقرب من مشروع القاش الزراعي بشرق السودان. تتراوح الأمطار السنوية في هذه المنطقة من 100-200 ملم. بينما تعتبر ممارسة بناء متون صغير في الممارسة السائدة مع زراعة أنواع سريعة النضج فإن بعض المزارعين يسيطرون على مياه فيضان نهر القاش. نهر القاش نهر عنيد ويخرج عن مساره كثيراً بالإضافة إلى ذلك فافض فيضانه ينتشر شمالاً في منطقة تعرف بالقاش داي. ابتكر هؤلاء المزارعون طريقة تعتمد على مرحلتين لبناء ما يشبه الجسور حول الأرض الزراعية. يتم في البداية حفر حدود الأرض بالحمرات القرصي لشوطين أو ثلاثة ثم يأتي بعد ذلك جرار عليه زحافة ترفع الأرض الهشة لبناء ما يشبه الجسر بارتفاع 50-70 سم حول الحيازة. يتم بعد ذلك بناء متون داخلية في حالة الانحدار الشديد. تسمح هذه الطريقة بزراعة ذرة أطول عمراً على تربة القاش الطميية والتي تمتاز بسعة مائية كبيرة والإنتاجية تصل حوالي 2.0 طن الهكتار مقارنة

(\*) الكفعمير : إيهاب خالد عبد الله قسم هندسة وإدارة الموارد المائية - كلية الهندسة المدنية - جامعة البحث - سورية ، فايز عبد الله مغيرة الموارد المائية والتغيرات المناخية جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية ، الأردن .

٢٠٢. طن للهكتار للأراضي المجاورة والتي لم تمارس فيها العملية المذكورة خاصة في حالة وصول الفيضان لهذه الأراضي. تقع المنطقة الأخرى في ولاية الجزيرة شرق النيل على بعد بعض كيلومترات من مدينة ود مدني. تقع المنطقة ضمن المناخ الجاف وتتراوح فيها الأمطار بين ٢٠٠-٣٠٠ ملم. كل بقعة من هذه الأرض مملوكة لمزارع لدرجة أنه لا توجد أرض لجران الماء للاستغلال. يعتبر بناء القنوات حول وداخل الأرض الممارسة الأساليب لحصاد المياه. تقع هذه الأراضي بالقرب من المشاريع المروية الكبرى مثل الجزيرة والرهدة. طور هؤلاء المزارعون أدوات القنوات الصغيرة في المشاريع المروية لبناء المتون بلحام لوح عرضي على أحد أوجه أداة حفر القنوات الصغيرة لنقل التربة إلى الجانب الآخر من المجري وبهذا تم مضاعفة ارتفاع المتن وهكذا يتم استغلال كل أقطار الأرض دخلتها ببناء مثل هذه المتون حول وداخل الأرض. بالرغم من أن الإنتاجية ليست كبيرة لانعدام الحصول على مياه إضافية للمحصول إلا أن الحصاد يرتفع كثيرا عندما تكون الأمطار أكبر من المعتاد وتوزيعها جيدا. تصف الورقة مبادرات أخرى تتعلق بشبه اكتشاف لراعي أدى لرفع معاناة البحث عن مياه الشرب للحيوان في منطقة تموزها المياه الجوفية وكذلك استغلال الحفر التي تتخلف عن بناء الطرق وتطويرها لحفظ مياه الشرب للإنسان والحيوان.

**المياه الجوفية والري في عالمنا العربي:** تشكل شحة مصادر المياه في الوطن العربي (إضافة إلى موقعه ضمن الأقاليم الجافة وشبه الجافة) مشكلة كبيرة تؤثر سلبا وبشكل كبير على خطط التنمية بكل ألوانها وعلى كل الأصعدة ولكل بلد من تلك البلدان، وهذا وتعتبر هذه البلدان ضمن المعايير العالمية من الأقاليم الفقيرة مائيا وفي مقابل هذا هناك زيادة طارئة وصعوبة كبيرة جدا في عند السكان هذا الإقليم الجوي والمهم بين أقاليم العالم. من هنا لابد من تقنين استخدامه مياهه العذبة والصالحة والتفتيش عن بدائل طبيعية لمصادر هذه المياه وابتكار وسائل متطورة تجمع بين الحفاظ على الطاقة المائية وترشيد الاستهلاك مع إيصال الخدمات المائية إلى أقاصي مناطق التواجد السكاني. أن البحث يسلط الضوء على الجدولة الصحيحة للري وعلى إمكانيات المنطقة العربية من الطاقة المائية ويركز على استخدام وسيلتي الطاقة الشمسية والتقطيع المائي للمناطق النائية والصحراوية لأجل الارتفاع بالمستوي الخدمي لتلك المناطق ويعرج على المياه الضائعة نتيجة الاستخدام الأهرج لها.

**الأفاق المستقبلية لاستخدامات المياه في الوطن العربي والتجربة العراقية لتأمين الغذاء<sup>(٢)</sup>:** أن مشكلة نقص الماء تبرز في الأراضي المروية للمناطق الجافة وشبه الجافة، وإن إنتاجية هذه المناطق تعتمد على الماء المتوفر حسب احتياجات المحاصيل في مراحل النمو المختلفة، وبما أن العراق يقع ووطننا العربي يقع ضمن نطاق هذه الظروف والتي تتسم عادة بشحة الأمطار، فلا بد من سد حاجة العملية الزراعية من المتطلبات المائية اللازمة لها عن طريق الري. أن احتياجات الإنسان للماء تتزايد مع تطور الحضارة الإنسانية واستمرار التزايد السكاني، وهذه الريادة تتطلب زيادة مقابلة لتأمين الغذاء النباتي والحيواني وتأمين الخدمات العذبة وتنامي الصناعة مع زيادة حاجتها للمياه. عليه يجب التحرك بسرعة للدراسة الجادة حول الموضوع والمباشرة بوضع إستراتيجية حسن استغلال الموارد المائية من خلال ممارسة الوسائل المختلفة والكثيرة التي يمكن من خلالها ترشيد استعمال الماء عند وضع إستراتيجية عربية لاستغلال ما هو متاح من المياه والعمل على إضافة موارد جديدة. لذا يمكن تسويق جهود الجهات ذات العلاقة في الأقطار العربية من خلال دعم وتطوير بعض الأفكار التي تدعم هذا الاتجاه وتكاملها من خلال التخطيط السليم لموارد المياه العربية والعمل على تمتيتها وكذلك إيجاد الأساليب الحديثة لترشيد استعمالات المياه. تأتي التجربة العراقية من قبل وزارة الزراعة بالعمل على ترشيد استعمالات مياه الري لأنها تمثل النسبة الأكبر من الحاجة للمياه، وذلك إنشاء مشروع تقنيات الري الحديثة، الهدف منه تقنين استخدام المياه وزيادة الإنتاجية وإضافة موارد مائية جديدة وإضافة أراضي زراعية جديدة وتأمين الغذاء وإنشاء صناعة وطنية وكانت نتائج السنين الأولى مفرحة جدا، إلا أن الاحتلال الأمريكي للعراق أوقف المشروع، لذا دراسة هذه التجربة والاستفادة منها بتطبيقها في أقطار عربية أخرى. ويمكن تسويق الجهود من خلال إنشاء هيئة عربية للمياه تكون تابعة إلى المنظمة العربية للتنمية الزراعية، والتي تأخذ على عاتقها وضع تنفيذ الأسس الكفيلة للسياسة المائية الخاصة بإدارة استغلال المياه المتاحة والعمل على زيادتها لمواجهة العجز المائي مستقبلا وباتني إنشائها من خلال عقد قمة عربية

(٢) المصدر: علي أديب محمد - محمد حميد - محمد إدارة لياه والري، جامعة القاهرة، نسرين نيازى عبد الحميد - مدرس بالكلية الحكومية والبيكانية - بهجت التعليم الفني بالعراق، باسم شعب عبد - أستاذ مساعد بقسم الموارد المائية - محمد التكنولوجيا - العراق، عبد الله أحمد الغفيري - أستاذ مساعد بقسم الموارد المائية - محمد التكنولوجيا - العراق.

للمياه من أجل توفر الدعم وتطوير بعض الأفكار التي تنسجم مع هذا الاتجاه وتكاملها ويمكن تحديد بعض هذه الأفكار وهي:

١. التخطيط السليم لموارد المياه العربية والعمل على تمتيتها من خلال تقييم المشاريع وعمل الخرائط الهيدرولوجية وتوفير قاعدة البيانات وغيرها الكثير.

٢. أساليب ترشيد استعمالات المياه ، من خلال الاستفادة من توثيق جميع البحوث المتعلقة بترشيد استخدام المياه واستخدام طرق الري الحديثة واستخدام الهندسة الوراثية وتنظيم إدارة المحصول.

**السد العالي ومنخفض القطار في مصر<sup>(٢)</sup>** : السد العالي قد حمى مصر والمصريين من كوارث الفيضان ، كما عمل على زيادة الرقعة الزراعية ، ويعتبر مصدرا هاما للطاقة الكهربائية ، ولكن ماذا يحدث في حال وقوع أي خلل لهذا السد؟ وهذا الخلل قد يحدث بفعل الطبيعة عندما تتعرض المنطقة لحادث زلزال قويه بسبب امتلاء بحيرة السد ومفيض توشكي بالظمي والماء أو قربها من حوض البحر الأحمر النشط تتكونها ، أو يحدث بسبب عدوان إسرائيلي أعان عنه وهدد به أحد مسؤوليها مما جعل السد مصدرا خطيرا للابتزاز السياسي. ولهذا فهل من المعقول أن تعيش مصر كلها رهينة لهذا السد؟ فضلا عن ذلك فإن حركة الإطماء سوف تؤدي إلى تحويل مسار النهر أو تشعبه وانقسامه إلى عدة فروع بسبب تكون دلتا جديدة بطول ٢٥٠ كم تبدأ بالقرب من الحدود السودانية وتمتد حتى منطقة توشكي ، ثم إن وجود انحناء حادة نحو وادي كرسكو قد يتسبب في ظهور عائق للمياه من الطمي أشبه بالسد العشوائي يعمل على تغيير وتحويل مجرى نهر النيل، وعلى الرغم من أن للسد العالي عمرا افتراضيا قدرة الطماء بحوالي ٣٠ سنة ، إلا أن الواقع الحالي هو أن مياه الفيضان تذهب سدي إلى الصحراء عبر الخيران الموجودة على ضفاف بحيرة السد مما يعني انتهاء المهمة الأساسية للسد العالي في حجز مياه الفيضان للاستفادة منها وبذلك يكون العمر الافتراضي له قد انقضى. فضلا عن ذلك ، فإن مصر تفقد حوالي ٢٠% من حصتها السنوية من المياه بسبب البخر من سطح بحيرة السد الذي تبلغ مساحته ٦٠٠٠ كيلو متر مربع يتعرض دائما لدرجة حرارة لا تقل عن ٥٠ درجة م. ولهذا يجب التفكير بإخلاص في إيجاد مشروع قومي لحماية وإنقاذ مصر والمصريين من تلك المخاطر ، والمشروع المقترح يتخلص من إقامة سد أو خزان أو قناطر على مجرى نهر النيل في المنطقة الواقعة بين مدينتي بني سويف والجزيرة ، ثم شق قناة تصل ما بين النهر ومنخفض القطار ، وبهذا يتم بالتدريج تفريغ بحيرة السد العالي وتحويل مخزونها المائي إلى منخفض القطار. وعندئذ سوف يتم توفير كميات هائلة من المياه التي تتبخر من سطح بحيرة السد ، وتلك التي تتسرب وتذهب سدي إلى الصحراء عبر أكثر من خمسين خور على جوانب البحيرة. فضلا عن ذلك ، سوف يتم الحصول على الطاقة الكهربائية من جسم هذا السد المقترح أيضا عندما تنصب مياه القناة في المنخفض الذي يصل عمقه إلى ١٤٥ م. وهذه الطاقة سوف تعوض الطاقة التي سوف يفقدها السد العالي عندما يتحول إلى خزان بعد تفريغ بحيرة السد العالي من المياه. كما يتم تعمير وزراعة الساحل الشمالي ومناطق الواحات وعلى جوانب المنخفض الذي سوف يصبح مجرى مائي طوله حوالي ٣٠٠ كم وعرضه ما بين ٥٠ و ١٥٠ كم. فضلا عن ذلك ، فإن تعرض جسم هذا السد الجديد لأي مخاطر أو حتى للتدمير الكامل فلن يشكل ذلك أي خطورة على مصر لأن المخزون المائي الهائل في المنخفض يكون بعيدا عن مجرى نهر النيل وإن يتأثر بزوال هذا السد. وبالطبع فإن مكان إقامة السد المقترح والطريق الذي تسلكه القناة يحتاج إلى دراسات كثيرة ومتوعة.

**دور النمذجة الرياضية والمحاكاة كرقية شاملة نحو آليات واستراتيجيات إدارة الموارد المائية:** تقدم الورقة صورة مصغرة لمقترح بيت نمذجة متكامل يستطيع أن يبين الطريق لما يمكن أن يتم في فترة قصيرة تستهضئ فيها الهم وتتجرد فيها للقيم ويناط بها ما يلزم. إلا أن هذا ليس بالطريق الوحيد للوصول للمراد بيد أنه يصب في تعضيد إستراتيجية البحث العلمي العربي الداعم للقرارات المصرية. ويبقى على الدول الأعضاء والجامعات العربية تمويله ورعايته ومتابعته وتقويم مساره لتقطف ثماره. وقد تبني العرب إستراتيجية شاملة في ٢٠٠٥ تركز على البحث العلمي كأحد المقومات الأساسية لتحقيق الأمن المائي ، وتبني المؤتمر الأول لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في أبريل ٢٠١٠ محورا عن تطبيقات المعلوماتية والاتصالات في مجال المياه والبيئة ، مما يشر بأن يري بيت خبرة إدارة المياه بمرآة تميزه النور بحيث يجعل الجميع سعداء في لعبة نظيفة لا تؤدي لتضارب المصالح وتضمن التواصل والتعاون والتنسيق فيما بين

<sup>(٢)</sup> المصدر : محمود إبراهيم الشربيني قسم الجيولوجيا ، كلية العلوم ، جامعة المنصورة ، مصر

خبراء المنطقة وحكوماتهم ومواطنيهم، ويقترح تقويم الأوضاع الراهنة بما من شأنه أن يحفظ حقوق الإنسان والحيوان والنبات والثرية حاضراً ومستقبلاً. والله ولي التوفيق.

**الوضع المعقد لإدارة الموارد المائية في المنطقة العربية: إستراتيجية موحدة أو حلول منفردة:** إن النمو السكاني المتسارع في الوطن العربي يؤدي إلى ويتقاطع مع التغير في ثلاث محاور أساسية هي مستوى الفقر وتطور الريف والتوسع العمراني للمدن. يؤدي هذا بالتالي إلى التغير في ثلاث محاور مقابلة تتعلق بإدارة الموارد المائية هي إنتاجية وعطاء الموارد المائية المتاحة وتمويل مشاريع تطوير وتنمية الموارد المائية وأيضاً حجم الفجوة في الوعي والتربية عند المواطن أو الجمهور. هذه الثلاث محاور ومقابلتها تؤثر بشكل عالي على مستوى الأمن الغذائي والتكامل بين القطاعات الاقتصادية المختلفة في الوطن العربي. إن التنسيق والتناقص والتوازن المستدام بين معدلات النمو السكاني والنمو الاقتصادي وحماية وحفظ البيئة في المنطقة العربية يشكل الأساسي الأهم لإستراتيجية عربية فاعلة للموارد المائية. هذا البحث ينطرق للطرق والوسائل الكفيلة بتحقيق هذا التوازن المستدام على مستوى الوطن العربي. وأيضاً من خلال تحليل الإمكانيات والمحددات يتعرض البحث بالتفصيل لمقارنة أفضلية اعتماد وتطبيق الحلول والاستراتيجيات المشتركة للوطن العربي مقابل الحلول الفردية لكل دولة.

**نحو استخدام أمثل للمياه في المدن السعودية:** الاستخدام الأمثل للمياه بوجهه الكمي وفي أبسط صورة إنما يعني توظيف الفكر الأنسب optimum من المياه لفرض ما ، أو بعبارة أخرى ترشيد المياه water rationalization / economization وهو بهذا الكيف مفهوم متجذر في الثقافة الإسلامية والعربية ، ويكفي الإشارة إلى أن الله سبحانه وتعالى نهى عن الإسراف والتبذير "كلوا واشربوا ولا تسرفوا" ، وأن النبي عليه الصلاة والسلام قال : " لا تسرف ولو كنت على نهر جار" كما أكد علي شركة الناس في الماء والكفاً والنار. ثم أمر الناس بالاعتدال في استخدام الماء في كل أنواع الطهارة. كما أن الماء دوماً مثل سلعة إستراتيجية ذات قيمة قصوى وكانت السيطرة على موارد الماء ذات المواقع الخاصة عنصراً حاسماً في حسم عشرات المعارك التي غيرت وجه التاريخ ، ويكفي الإشارة إلى معركة "بدر" الفاصلة التي ما كان للمسلمين أن يكسبوا لولا أنهم سيطروا على "الماء" وحلوا بين أعدائهم والوصول إليه.

وفي عالم اليوم فليس ثمة اختلاف أن ترشيد استهلاك الماء في كافة القطاعات (الزراعية الصناعية البلديات ، المنازل ... الخ) هو أحد المجالات الرئيسية لمفهوم إدارة موارد المياه Water Resources Management بدلوله العريض الذي يندرج تحته طيف من المجالات. للتخطيط والتنمية والتوزيع والإدارة والاستخدام الأمثل للموارد ، ويندرج تحته إدارة مياه الشرب ، المياه الصناعية ، مياه الصرف الصحي .. الخ

[http://en.wikipedia.org/wiki/water\\_management](http://en.wikipedia.org/wiki/water_management) .

ونخلص على أن المفاضلة بين نمط وآخر أو تقنية وأخرى بما يؤدي إلى خفض كمية المياه المستخدمة للأغراض المنزلية المختلفة ، هو ركيزة أساسية في السلوك الترشيدي للمسلم. وتعتمد المفاضلة على مستوى الوعي بالترشيد لدى مستخدم المياه وحصيلته من حيث ثقافة الترشيد ، وإيمانه بالمفهوم نفسه ورغبته واستعداده لتبني النمط الأنسب ومعرفته بالأساليب المتاحة إلى جانب معرفته بالأدوات الفنية حتى البسيطة منها، مثل مرشد حثافات المغاسل وغيرها من الأدوات التي تقدمها وزارة المياه والكهرباء ضمن الحقيبة الترشيدية ، التي تحتوي على عدد من الأدوات المرشدة للاستهلاك المنزلي للمياه. ويؤثر السلوك الترشيدي للمبوهات وأسرها بعدد من المتغيرات الشخصية وغير الشخصية مثل العمر ، والجنسية ، والمستوى التعليمي ، ومتوسط الدخل والتفاعل مع البرامج الإعلامية المرئية والمسموعة حول ترشيد استهلاك المياه إلى غير ذلك. وسوف نمثل بالأخير أي البرامج الإعلامية لنرى مدى تأثيرها في المبحوثات وأسرها.

**إيجاد عمق السبغ لحوض نهر الأدهم باستخدام تقنية التحسس الثاني ومخطوطة المعلومات الجغرافية<sup>(١)</sup>** : يهدف البحث إلى إيجاد عمق السبغ لحوض نهر الأدهم الواقع شمال شرق العراق باستخدام تقنية التحسس الثاني ونظم المعلومات الجغرافية. لقد تم استعمال عدة مجاميع من أ ب بيانات في هذا البحث مثل الصورة الفضائية المأخوذة من القمر الصناعي سبعة وخارطة طبوغرافية بمقياس رسم ٢٥٠٠٠ : ١ : وخارطة التربة السطحية للمنطقة. إن الخصائص الفيزيائية لحوض الدراسة مثل خرائط الميل والانحدارات تم إيجادها بمساعدة الخارطة الرقمية للارتفاعات من خلال استعمال برنامج كلوبل ماير

<sup>(١)</sup> المصدر : عبد النعم محمد علي ارتولي "معيد الدراسات العليا بجامعة النيلين - السودان" ، مروان حداد "مدير معهد الدراسات المائية والبيئية بجامعة النجاح الوطنية بنابلس ، فلسطين" ، الأسم عبد الحافظ الأصم "رئيس قسم الدراسات العليا - جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية - السعودية" .



النسخة. ١١ تم تصنيف الغطاء الأرضي باعتماد التصنيف المراقب وباستعمال برنامج إيرداس نسخة. ٨.٤ النموذج الهيدرولوجي العائد للمنظمة الأمريكية لحفظ التربة استعمل في هذا البحث لاستخراج رقم المنحني الذي من خلاله أمكن إيجاد عمق السطح. للنتائج المستخرجة من هذا البحث جاءت مطابقة مع الاختلاف المورفولوجي للحوض. فقد تم الحصول على عمق عالي للسبوح في الجزء الوسطي من الحوض والذي يتكون بصورة أساسية من التربة القليلة النفاذية (تربة طينية) وغطاء أرضي مكون من الغشبي الذي يتميز بقدرة احتجاز عالية. لقد تم الحصول على عمق قليل للسبوح في الجزء الشمالي من الحوض الشمالي من الحوض الذي يتكون بصورة رئيسية من التربة العالية النفاذية (رمل خشن وتربة حصوية) وغطاء أرضي مكون من الشجيرات التي تتميز بقدرة احتجاز قليلة.

**معالجة بعض الملوثات الموجودة في مياه الصرف الصحي لمدينة اللاذقية حيويًا<sup>(\*)</sup> :** يعد هذا العمل دراسة مخبرية لتقدير فعالية أنواع بكتيرية مختلفة على تفكيك بعض الملوثات (النترات ، سلفات دوديسيل الصوديوم) الموجودة في مياه للصرف الصحي لمدينة اللاذقية حيويًا في مياه الصرف والتي لها تأثيرات سلبية على البيئة المائية. تم عزل تلك الأحياء من مياه الصرف الصحي لمدينة اللاذقية ، وتم اختبارها على أساط صناعية في مختبر كلية العلوم وكلية الصيدلة في جامعة تشرين. عزلت لدراسة تفكيك النترات ١٤ سلالة بكتيرية تنبع لجنس الـ *Pseudomonas* ، وأما لدراسة تفكيك سلفات دوديسيل للصوديوم فإنه تم عزل ثمان سلالات:

*Salmonella*, *staphylococcus*, *epidermidis*1, *salmonella*, *Typhimurium*, *Enteritidis* *Escherichia coli* 1, *Escherichia coli* 2, *staphylococcus epidermidis*2, *pseudomonas aerations*, *pseudomonas sp*

واستخدمت في الدراسة. فككت السلالات المعزولة النترات وسلفات دوديسيل للصوديوم بشكل عام في تراكيز مختلفة.

### إحصائيات :

- ١.٤ مليار كم<sup>٣</sup> ٢.٥% منها مياه عذبة موزعة بشكل غير متوازن بين مناطق العالم.
- ٩٩.٧% من المياه العذبة على شكل جليد وثلوج وخاصة في المناطق القطبية، مياه جوفية، رطوبة التربة والمستنقعات. فقد ٠.٣% منها متوفر على شكل أنهار وبحيرات .
- ٩٠% من المياه العذبة المتوفرة في مياه جوفية (تؤمن احتياجات الشرب لحوالي ١.٥ مليار إنسان) .
- الكميات المتاحة للنظم البيئية والأسنان ٢٠٠.٠٠٠ كلم<sup>٣</sup> (أقل من ١% من موارد المياه العذبة الإجمالية) تقع بمعظمها في أماكن نائية عن التجمعات البشرية.
- استهلاك المياه: الزراعة ٧٥% ، الصناعة ٢٠% ، والاحتياجات البشرية والمزلية ٥% .
- الزيادة السكانية وأنماط الاستهلاك قلصت حصة الفرد السنوية من ٣.٢٩٢٠٠ عام ١٩٧٠ إلى ٣.٩٠٠ عام ١٩٩٠ إلى ٣.٧٠٠ عام ٢٠٠٠ ومن المتوقع أن تهبط إلى ٣.٥١٠٠ عام ٢٠٢٥ .
- ثلث سكان العالم يعاني من ضغوط مائية متوسطة إلى حادة (تكني حصة الفرد السنوية دون ٣.١٧٠٠ يمثل حالة ضغط ودون ٣.١٠٠ تمثل ندرة في المياه (sources : UNPD, UNED , wb , and wri 2000) .
- ٣ مليار أنسان سيعانون ضغوط مائية بحلول ٢٠٢٥ . (٢٥ دولة في قارة أفريقيا وحدها) .
- ٨٠ مليون إنسان إضافي كل عام ينتظرون تلبية احتياجاتهم المائية .

### آثار أزمة المياه بيئيا وإنسانيا :

- أثر تلوث المياه على صحة حوالي ١.٢ مليار أنسان عام ١٩٩٠ .
- في العام ١٩٩٠ أدى تلوث المياه إلى موت حوالي ٣ ملايين أنسان، ٨٥% منهم من الأطفال .
- في العام ٢٠٠٠ كان هناك حوالي ٢ ، ١ مليار أنسان محرومين من مياه الصالحة للشرب، وحوالي مليارين محرومين من خدمات الصرف الصحي المناسبة.
- الخدمات / الفعاليات الهيدرولوجية والبيئية لأكثر من نصف الأراضي الرطبة تبطل نتيجة للتدخل البشري .
- ندرة المياه المترافقة مع فقر الإدارة والإسراف في الاستخدام في كافة المجالات وخاصة الزراعة تسببت وما زالت تسبب في تدهور الأراضي وفقدان التنوع الحيوي وتدهور النظم البيئية وتقلص خدماتها، والقصور

<sup>(\*)</sup> المصدر : ضياع أدهم الداهلي من معهد تكنولوجيا بغداد - العراق ، مفيد ياسين - أستاذ مساعد في كلية الصيدلة - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية ، ابتسام معروف - مدرسة في قسم علم الحيوان - كلية العلوم - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية ، لي جبراً - طالبة دكتوراه - قسم علم الحيوان - كلية العلوم - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية

حتى في تلبية الاحتياجات البشرية الأساسية (شرب، استخدام منزلي، صرف صحي) وسيؤدي ذلك في حال استمراره إلى آثار بيئية واقتصادية وإنسانية مدمرة .  
\* مياه الصرف الصحي والصناعي تلوث النظم البيئية والمياه في المصبات إذا لم يتم معالجتها بشكل كاف وسليم (فقط ٥% من إجمالي الصرف الصحي في العالم يتم معالجته ) .

## صراع المياه في الوطن العربي<sup>(٣)</sup>

تتركز مناطق الصراع على الماء في الوطن العربي على أربع أحواض أنهار (النيل، للفرات، الأردن، والليطاني)، وعلى دول الخليج العربي إعادة النظر في التكلفة الباهظة نتيجة تحلية مياه البحر والمعدلات المرتفعة لاستهلاكها، حيث أنها تعوم على بحر فإنها حققت مستوى أفضل من الدول التي بها أنهار. إن مشكلة المياه في الوطن العربي ليست فقط نقص كمية المياه ولكن زيادة أعداد السكان واحتياجاتهم للمياه لأغراض الزراعة، الصناعة والشرب والاستخدامات المنزلية. يوجد أبعاد سياسية واقتصادية وقانونية في الدول التي تمر فيها أنهار لا تستطيع على منابها ومشاركها أطراف غير عربية (مصر، سوريا، الأردن، العراق ولبنان). تقع المنطقة العربية جغرافيا ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة فإن ٣٠% من أراضيها الصالحة للزراعة معرضة للتصحّر بسبب نقص المياه. لا يتجاوز نصيب العرب من المياه ٠.٧% من إجمالي الموارد المائية في العالم حيث أن العرب حوالي ٣٠٠ مليون نسمة، يستوطنون ١٠/١ مساحة اليابسة، ويبلغ نصيب الفرد العربي ١٣.٤% فقط من الماء العذب من متوسطه العالمي، تتساوى فرنسا في الثروة المائية مع البلدان العربية مجتمعة. تمثل للمياه العذبة في العالم حوالي ٣% من التي تليها احتياجات أكثر من ٦ مليار من البشر في أنشطة الزراعة، الصناعة والاحتياجات المنزلية اليومية. حيث مساحة الوطن العربي ١٤.٢ مليون هكتار (١٤ مليون كيلو متر مربع) تساوي ١٠.٢% من مساحة العالم، الأراضي القابلة للزراعة ١٩٧ مليون هكتار ١٤.١% من مساحة الوطن العربي، الأراضي المزروعة فعلا ٧٠ مليون هكتار أي يتبقى ٣/٢ الأرض القابلة للزراعة غير مستغلة يحتوي الوطن العربي على أقل من ١% من المياه السطحية و ٢% من إجمالي الأمطار في العالم. حصة للفرد العربي حوالي ٣/٥٠٠ / العام، وعدد الدول العربية تحت خط الفقر المائي (Water stress index مؤشر الضغط المائي أو حد الضغط المائي، وعدد الدول العربية الواقعة تحت خط الفقر المائي) (أقل من ٣/١٠٠٠ / للفرد / السنة) ١٩ دولة منها ١٤ دولة تعاني نقص حقيقيا في المياه إذ لا تكفي المياه سدد الاحتياجات الأساسية لمواطنيها. تندر الموارد المائية للوطن العربي ب ٣٤٠ مليار م. المستغل منها ٥٠% والباقي مصر في التصحاح والتفقد فعلي ذلك لابد من وضع السياسات التي تعالج زيادة كمياتها وترشيدها وطرق استخدامها. يمثل الصراع الإسرائيلي العربي صراع على الماء قبل الأرض، فبعد هزيمة ٥ يونيو ١٩٦٧ وإسرائيل تسيطر على المياه العربية الجوفية في الضفة الغربية وقطاع غزة وتسمي لمد فرع لنهر النيل إلى صحرائها في النقب. وتتهب المياه الجوفية في الضفة الغربية وقطاع غزة وتسمي لمد فرع لنهر النيل إلى صحرائها في النقب.

**المصادر التقليدية في الوطن العربي:** (١) **الأمطار:** تعتمد كل من المغرب، الجزائر، تونس، سوريا، لبنان، العراق، الصومال، السودان والأردن في بناء اقتصادها الزراعي والصناعي على الأمطار بصورة أساسية ويقدر الوارد السنوي حوالي ٢٢٠٠ مليار م. والمعدلات السنوية لهطول الأمطار ما بين ٢٥٠ - ٤٠٠ ملم وقد تصل إلى ١٠٠٠ ملم لبنان والساحل السوري ومرتفعات اليمن وجنوب السودان.

**وتوزيع الأمطار في الوطن العربي كالاتي:** تسقط ٦٠% في الصيف في حوض السودان، القرن الأفريقي، اليمن وموريتانيا يسقط ٤٠% في الشتاء في المغرب المغربي، الشمال الأفريقي والدول العربية المطلة على ساحل البحر الأبيض المتوسط.

(٢) **الأنهار:** تقدر موارد الأنهار في الوطن العربي ب ٣٥٠ مليار م منها ١٢٥ مليار م (٣٥%) تأتي من خارج المنطقة (نهر النيل ٥٦ مليار م، نهر الفرات ٢٨ مليار م، نهر دجلة وفروعه ٣٨ مليار م).

**أهم أنهار الوطن العربي:**

- **نهر النيل:** أطول أنهار العالم طوله ٦٦٩٥ كم ينبع من بحيرة فكتوريا في أوغندا والدول المتشاطئة معه هي ٩ دول هي أثيوبيا، الكنفو الديمقراطية (إثاير سابقا)، السودان، أوغنده، بوروندي، رواندا، تنزانيا، كينيا ومصر. ويعتبر نهر النيل هام جدا لمصر لموقعها الصحراوي وندرة الأمطار فيها.
- **دجلة والفرات:** المنبع من حوض الأناضول في تركيا يمران تركيا وسوريا والعراق ويلتقي الفرات بدجلة في شمال البصرة (الفرنة) يشكلان شط العرب طول الفرات ٢٧٨٠ كم من منبعه (جبال أرومينا حتى التقائه بدجلة فيها ٧٦١ كم في تركيا، ٦٥٠ كم في سوريا، ١٢٠٠ كم في العراق

(٣) المصدر: <http://www.Egyptian.green.com> - شح المياه في الوطن العربي - المسطر القادم - <http://www.egyptian.greens.com> - المنشور منشأة المعارف بالإسكندرية.

تعتمد سوريا على الفرات بنسبة ٩٠% ، بينما العراق يعتمد عليه كله وعليه سدود كثيرة منها سد طبقة في سورياه وسدود الرمادي، الحبانية والهندية في العراق طول نهر دجلة ١٩٥٠ كم منها ٣٤٢ كم في تركيا و ٢٣٧ كم حدود بين سوريا وتركيا ، ١٣ كم حدود بين سوريا والعراق و ١٤٠٨ كم في العراق . ينبع من جبال طوروس في تركيا، وأقيمت عليه سدود في العراق سد الموصل، الثرثار، الكوت والعمارة).

- الأردن : يشكل الحدود بين فلسطين والأردن طوله ٣٦٠ كم ينبع من الحاصباني في لبنان، واللدان وبانياس في سورياه، يخترق سهل لحواله ليصب في بحيرة طبرية ثم يجتاز الخور وتتصمق إليه روافد اليرموك والزرقاء وجالود ويصب في البحر الميت وتوزعه مياه على الأردن، سورياه، فلسطين، لبنان وإسرائيل .

- **الليطاني :**

(٣) **المياه الجوفية:** يقدّر مخزون المياه الجوفية للوطن العربي بـ ٧٧٣٤ مليارات م<sup>٣</sup> يتجدد منها سنوياً ٤٢ مليار م<sup>٣</sup> ويتاح للاستعمال ٣٥ مليار م<sup>٣</sup> وهناك موارد كبيرة من المياه الجوفية غير متجددة ومصائد المياه الجوفية هي الأمطار وهي المصدر الرئيسي، ماء الصهير الذي يصعد لأعلى بعد مراحل تبلور الصهير المختلفة، والماء المقرون الذي يصاحب عملية تكوين الرسوبيات في المراحل المبكرة ويحبس بين أجزائها ومسامها.

**وتتوزع المياه الجوفية على ثلاث أحواض كبيرة وهي:**

(٥) **حوض الحجر الجيري الأنوبي :** بين مصر وليبيا والسودان ويمتد إلى شمال تشاد ومساحته ١.٨ مليون كم مربع منها ١٥٠ ألف كم<sup>٢</sup> تحت ارتوازيه . ويقدر حجم مخزون هذا الحوض عشرين ضعفاً الإمدادات السنوية المتجددة في العالم العربي . ويرتفع منسوب مياهه في أطراف الشرقية لتشكل الواحات الداخلة والخارجة والفرافرة في مصر، أما في ليبيا فيوجد النهر الكبير وهو اصطناعي ينقل مليوني م<sup>٣</sup> يومياً من مياه هذا الحوض إلى الساحل الليبي ويروي ١٨٠ ألف هكتار.

(٥) **حوض العراق الشرقي :** يوجد جنوب جبال أطلس في الجزائر ويمتد إلى تونس بمساحة ٤٠٠ ألف كم<sup>٢</sup> ارتوازي ويقدر مخزونه أربعة أضعاف الإمدادات المتجددة من مياه الوطن العربي.

(٥) **حوض الديس :** يقع بين الأردن والسعودية مساحته ١٠٦ ألف كم<sup>٢</sup> وتستفيد منه السعودية.

(٤) **مياه الأودية الموسمية والبحيرات الطبيعية :** يوجد مئات الآلاف من الأودية في الوطن العربي يجري بعضها لعدة ساعات والأخرى لعدة أيام أو شهور وكميات المياه التي توفرها هذه الأودية تتجاوز عشرات المليارات من الأمتار المكعبة لما شامتته تلك الأودية من السوول.

**المصادر غير التقليدية للمياه في الوطن العربي :- تحليه مياه البحار :** تقوم دول الخليج وليبيا بتحليه مياه البحر وتمثل المياه المحلاة ٧٥% من المياه المستخدمة وكميتها ١.٨٥ مليار م<sup>٣</sup> أي ٩٠% من إجمالي إنتاج الوطن العربي من المياه المحلاة - وتشير المصادر الأمريكية أن ٣٧% من محطات إزالة الملوحة في العالم و ٦٥% من الطاقة المتاحة لها موجودة في الوطن العربي وخاصة السعودية.

- **إعادة المعالجة :** إعادة تدوير مياه الصرف الزراعي، الصناعي والصحي واستخدامها في الزراعة والصناعة وتقدر كميات الصرف الزراعي والصحي المستخدمة في العالم العربي ٦.٥ - ٧.٦ مليار م<sup>٣</sup> .

- **تجميع مياه الأمطار :** تلقيح السحب لإسقاط المطر الاصطناعي ينحصر استهلاك المياه في الوطن العربي في الزراعة، الصناعة والشرب ويقدر الاستهلاك السنوي ب ٢٣٠ مليار م<sup>٣</sup> ، منها ٤٣ مليار م<sup>٣</sup> تستخدم في الشرب والصناعة و ١٨٧ مليار م<sup>٣</sup> في الزراعة .

**الأمن المائي العربي : يهدد الأمن المائي في الوطن العربي ويرجع ذلك إلى :**

- ١- وجود منابع الأنهار الكبيرة في دول غير عربية مثل نهر النيل توجد منابعه في كل من أثيوبيا وأوغنده . توجد منابع دجلة في تركيا وإيران . وتوجد منابع للفرات في تركيا وتوجد منابع نهر الأردن في إسرائيل . تتوقف خطط التنمية وتظل مقيدة بالدول التي تتبع منها المياه مما يجعل للمياه وسيلة ضغط ضد الدول العربية عند تعارض المصالح والخلافات السياسية .
- ٢- لاحتلال حدوث نزاعات بين دول عربية مثل مصر والسودان يمر نهر النيل بهما وتشترك سوريا ولبنان والأردن في نهر الأردن . وتشترك سوريا والعراق في نهر الفرات .
- ٣- الزيادة السكانية مع بقاء موارد المياه ثابتة يؤدي إلى تناقص نصيب الفرد من المياه وتشير الإحصائيات إلى زيادة عدد سكان الوطن العربي ٣ أمتال بحلول عام ٢٠٣٠ عما كان عليه عام ١٩٩٠ .

- ٤- المعجز في الانتاج الزراعي في الوطن العربي واللجوء إلى الاستيراد من الخارج مع ارتفاع أسعار المواد الغذائية ولجوء بعض الدول إلى استغلال الحبوب في إنتاج الوقود ولا مخلص من التوسع في الانتاج الزراعي فهو المخرج الوحيد ولا يتم ذلك إلا بحل مشكلة المياه في المنطقة العربية.
- ٥- فقر بعض الدول العربية لمواجهة نقص المياه مقابل النمو الكبير في الزيادة السكانية مما يؤثر ذلك على اقتصاد وأمن وتتمية هذه الدول.

### أسباب احتمال حدوث حروب في المنطقة العربية:

- وجود منابع المياه خارج المنطقة العربية .
- عدم وجود أو تقدم الاتفاقيات الدولية التي تنظم العلاقة بين دول المنبع غير العربية ودول المصبب العربية.
- تناقص المخزون المائي العربي وتكثي معدل المياه المتاحة إلى ما دون المعدل العالمي.
- الاستيلاء أو الاستقلال غير الشرعي لموارد المياه العربية .
- تزايد الطلب على المياه لزيادة الاحتياجات التنموية والانسانية . تنقسم الموارد الزراعية إلى : أراضي، موارد مائية، غابات ومراعي .

(١) **الأراضي الزراعية:** كانت الأراضي الزراعية التي تزرع بصفة دائمة ٧.١ مليون هكتار عام ٢٠٠٠ مقابل ٥.٦ مليون هكتار عام ١٩٩٠ في حين أن الأراضي التي تزرع موسمية ( ليست دائمة ) كانت ٥٣.٣ مليون هكتار عام ١٩٩٠ مقابل ٦٢.٩ مليون هكتار عام ٢٠٠٠ مساحة الأراضي المروية ١١.١ هكتار عام ٢٠٠٠ مقابل ١٠ مليون هكتار عام ١٩٩٠ مساحة الزراعة المطرية ٣٥ مليون هكتار عام ١٩٩٠ مقابل ٣٣.٢ مليون هكتار عام ٢٠٠٠ مساحة للزراعة غير المستغلة والمتروكة (البور) ١٨.٦ مليون هكتار عام ٢٠٠٠ مقابل ٩.٢ مليون هكتار عام ١٩٩٠ .

(٢) **الموارد المائية:** مساحة الوطن العربي ١٠.٢% من مساحة العالم وموارده المائية ٠.٥% من الموارد المائية المتجددة العالمية حصة الفرد منها ١٠٠٠ م<sup>٣</sup> / سنة مقابل ٧٠٠ م<sup>٣</sup> / سنة للفرد كمتوسط عالمي. جملة الموارد المائية المتجددة للوطن العربي ٢٦٥ مليار م<sup>٣</sup>/السنة توزيعها ٢٣٠ مليار م<sup>٣</sup> مياه سطحية، ٣٥ مليار م<sup>٣</sup> مياه جوفية مضاف إليها لمياه الناتجة عن إعادة استخدام المياه في الصناعة والصرف الصحي والممكنة نتيجة تحلية المياه المالحة.

### توزيع المياه السطحية في الوطن العربي:

- ٣٨.٥% في الأقليم الأوسط (مصر والسودان والصومال وجيبوتي) .
  - ٣٧% في إقليم المشرق العربي (الأردن وسوريا ولبنان والعراق وفلسطين).
  - ١٩.٧% في دول المغرب العربي (ليبيا وتونس والجزائر والمغرب وموريتانيا)
  - ٤.٨% في شبه الجزيرة العربية (اليمن ودول مجلس التعاون الخليجي) .
- استخدامات الموارد المائية في الوطن العربي:** يتم استخدام ١٩٠.٧ مليار م<sup>٣</sup> / سنة أي ٧٢% من الموارد المتاحة (٢٦٥ مليار م<sup>٣</sup> / سنة) بواقع ٨٧% في قطاع الزراعة، ٥% في قطاع الصناعة و٨% في الاستخدامات المنزلية. يتضح أن الزراعة تستخدم ١٦٦ مليار م<sup>٣</sup> / سنة منها ١٥٧ مليار م<sup>٣</sup> / سنة ري سطحي ويعمل كفاءة هذا النظام ٣٨% في السنة مما يشير إلى ضياع ٦٢% من الماء في صورة تسرب ، تبخر وتلوث ويغزى هذا إلى:

- سوء كفاءة إدارة الموارد المائية .
  - عدم الوعي المائي (إسراف ) تلويث .
  - انخفاض مستوى البنية التحتية والتجهيزات في الري .
  - زيادة عدد السكان .
- الوطن العربي مشغول في تحقيق التوازن بين زيادة عدد السكان، إنتاج الغذاء والطاقة يوجد في العالم ٢١٤ نهر دولي منها ١١٠ لها منابع كبيرة، ٦٩ نهر في قارة أمريكا، ٤٨ في قارة أوروبا، ٥٧ في قارة أفريقيا و ٤٠ في قارة آسيا تكمن المشاكل الناشئة بين الدول في الاستخدام المشترك للأنهار الدولية وللتعرض لسيادة الدولة ويوجد أربع مبادئ لحل النزاعات هي :
- كل دولة لها سيادة على منابع النهر الموجود بها.
  - الدول العليا والتي ينبع منها النهر ولا تستخدم مياهه في الماضي ليس لاحق تاريخي، بينما الدول المنخفضة والتي تستخدم مياهه لها حق تاريخي .
  - كل دول الحوض من حقها استخدام مياهه .

- الاستخدام المحدود والمعقول لمياه النهر لكل دولة.

وقعت معظم الاتفاقيات المنظمة لاستخدام المياه في الأنهار الدولية في منطقة الشرق الأوسط بين دولتين أوروبيتين مثل نهر الفرات واليرموك في الأردن بين فرنسا وبريطانيا وأيضاً بين مصر وبريطانيا ١٩٢٩ لاتساق المياه بين مصر ومنطق الانتداب البريطاني في السودان . تحاول إسرائيل مع أثيوبيا التنازلي على حصص مصر والسودان من نهر النيل ضمنت إسرائيل في حرب الاستنزاف خطوط الكهرباء في أسوان إلى القاهرة لتشيت الجيش المصري وتخوير انتشاره وتوجيه الدفاع عن سد أسوان وبذلك فإن الضغط على إسرائيل في منطقة قناة السويس قد ضعف بالفعل . ورأت إسرائيل أن مصلحتها أن لا يكون البحر الأحمر تحت سيطرة الدول العربية فوطعت علاقاتها مع أثيوبيا وإريتريا وتقديم المساعدات لأثيوبيا لبناء سدود على نهر النيل مع عرض شراء ماء النيل منها تقيم إسرائيل علاقات مع دول المنبع مثل أثيوبيا وأوغندا بها بحيرة فيكتوريا خشيت مصر أن تقوم إسرائيل بخلق سد أسوان وعليه إقامة طاقم من الخبراء المصريين بصفة دائمة لضمان تدفق المياه من النيل الأبيض . تساعد إسرائيل دول أفريقيا على التقدم الاقتصادي والاجتماعي وتؤكد على تطوير الدول الواقعة جنوب "السهل" فمصر تخشى من التطور الاقتصادي وخاصة الزراعي لحيراتها في حوض النهر تسمي إسرائيل إلى وجود دولة مسيحية في جنوب السودان على اعتبار السودان الدولة الأكبر في حوض النيل الدول المشتركة في حوض الأردن واليرموك لبنان وسوريا، الأردن وإسرائيل بالإضافة إلى السلطة الوطنية الفلسطينية في حالة حرب منذ عام ١٩٤٨ باستثناء السلام مع الأردن وهذا يرفع درجة التوتر في المنطقة يحكي التاريخ أن الملك امحويث الثالث بني أول سد لتخزين المياه في التاريخ وبني سد مارب في اليمن في القرن الثامن قبل الميلاد ولا تزال قائمة من آلاف السنين مما يؤكد أن موضوع الماء موضوع نزاع ومجرات للقبائل العربية طوال التاريخ . أصبحت المياه في القرن الحادي والعشرين في منطقة الشرق الأوسط قضية اقتصادية وسياسية واجتماعية ذات أبعاد عسكرية .

**الغريضة المائية للوطن العربي :** يقع الوطن العربي في المنطقة الجافة وشبه الجافة، وتتركه الصحاري من شرقه إلى غربه مع ندرة سقوط الأمطار فيها، تتعرض المناطق الجبلية والساحلية القريبة منها إلى تيارات مائية بحرية ومنخفضات جوية تسبب هطول الأمطار في فصول ومواسم محددة، تسقط الأمطار في الدول المتشاطئة مع البحر الأبيض المتوسط في الشتاء، تتعرض البلاد الواقعة على بحر العرب وبعض مناطق في الجزيرة العربية وجنوب السودان لرياح موسمية صيفية حاملة للأخطار مثل سقوط الأمطار في الوطن العربي ٢٥٠ - ٤٠٠ مم وتصل إلى ١٠٠٠ مم في بعض مناطق في جبال لبنان والساحل السوري ومرتفعات اليمن وجنوب السودان، يسقط على الوطن العربي ٢١٠٠ - ٢٣٠٠ مليار م٣ سنوياً . ينبع نهر النيل من وسط أفريقيا وله ٨ دول منبع وتتقاسم مصر والسودان مجري النهر وتعملي جميع دول حوض نهر النيل عدا مصر في مشاكل داخلية وتختلف اقتصادي تتقاسم كل من تركيا وسورية والنوصل لاتساق مع سورية والفرات ويتحكم تركيا في النهرين وترفض إخضاع النهرين للقانون الدولية والنوصل لاتساق مع سورية والعراق لاتساق المياه . تقدر الموارد المائية المتجددة العربية ٣٥٠ مليار م٣ / سنة يؤمن نهر النيل ٨٤ مليار م٣/ سنة نهر الفرات ٣٠ مليار م٣/ السنة ونهر تجله ٤٠ مليار م٣/ سنة . يوجد ٣ أحواض كبيرة من المياه الجوفية في الوطن العربي هي:

- **حوض الأراج الشرقي :** جنوب جبال أطلس في الجزائر يحتوي على ١٤٠٠ مليار م٣ .
- **حوض المجر الجبلي النوبي :** بين مصر وليبيا والسودان يحتوي على ٧٠٠٠ م٣ وهو مصدر المياه للواحات الداخلة والخارجة والفرارة في مصر النهر العظيم في ليبيا ويصل ٧٠٠ مليون م٣ / سنة .
- **حوض الديس بين الأردن والسعودية :** ويوجد أحواض مياه أخرى أقل أهمية تحتوي على مياه جوفية ١٥.٣ مليار م٣ يستغل معظمها .

**مياه البحار غير المحدودة :** تقوم دول الخليج بتحلية مياه البحر وأيضاً اعتبار معالجة مياه الصرف الزراعي والصحي من مصادر المياه المهمة حيث تقدر مياه الصرف في الوطن العربي ٦ مليار م٣ ترتفع إلى ١٢ مليار م٣ في المستقبل . نصيب الفرد في المياه في الوطن العربي ٣٤٣٠ م٣/ سنة ، عام ١٩٦٠ تناقص إلى ١٤٣٠ م٣/ سنة ١٩٩٠ يصل إلى ٦٧٧ م٣ عام ٢٠٢٥ . اقترح عام ١٩٨٧ في عهد تورغوت أوزال إقامة مشروعين لتوصيل مياه الشرب من تركيا إلى سورية والأردن والخليج العربي بمعدل ٦ مليون م٣/ يومياً بتكاليف قدرها ٢١ مليار دولار . تقيم تركيا مشاريع كبيرة في جنوب شرق الأناضول سوف تقلص في حالة اكتمالها حصص العراق وسورية من نهر الفرات من ٣٠ مليار م٣ / سنة إلى ١١ مليار م٣. ينبع نهر الأردن من سوريا ولبنان ويجري في فلسطين وإيراده ١.٣ مليار م٣/ سنة ويد أكثر أنهار المنطقة للنزاع .

أقامت لبنان مشاريع لتوصيل مياه نهر اليرموك إلى القرى اللبنانية مما أدى إلى أزمة وتدخل أمريكي على الرغم من أن لبنان تستغل جزء من حصته في النهر . يعاني الأردن من عجز مائي كبير ٢٠% من احتياجاته بالرغم من ذلك قبل المطالب الإسرائيلية على حساب حقوقه المشروعة في نهر الأردن . أقامت سوريا مشاريع تطوير مائية على نهر اليرموك أهم روافد نهر الأردن ويتدفق فيه ٤٠٠ مليون م<sup>٣</sup>/ سنة وفي حالة اكتمال المشاريع السورية تحصل على ٤٠% من مياه نهر اليرموك . اتفقت كل من سورية والأردن على إقامة سد المقارن(الوحد) على نهر اليرموك لتخزين ٢٢٠ مليون م<sup>٣</sup> تستخدم في توليد الكهرباء وأراضي البلدين . كان موضوع المياه العربية على جدول أعمال أول مؤتمر قمة عربية عام ١٩٤٦ .

**استثمارات المياه :** تستعمل المياه في الزراعة والصناعة والأغراض المنزلية تستهلك الزراعة ٨٧% من المياه والصناعة ٦% والأغراض المنزلية ٦% تتكلف تحليه واحد متر مكعب من المياه من ٢-١ دولار .

### الصراع العربي الإسرائيلي على الماء :

- أقام اليهود قبل إقامة دولة إسرائيل مجموعة من المشاريع المائية مما يدل ويؤكد على وجود أزمة مياه.
- توطين ٦ ملايين وافر إلى فلسطين وتهجير اللاجئين الفلسطينيين إلى الأردن أدى إلى أزمة على المياه تبدي إسرائيل أطماع على حصة الدول العربية في نهر الأردن .
- تجفيف بحيرة الحولة عام ١٩٢٤ .
- مشروع هيزر ١٩٤٦ وبعد عام ١٩٤٦ .
- مشروع روتنبرغ لاستخدام مياه نهري الأردن واليرموك ١٩٢٧ .
- مشروع يونيديس ١٩٣٨ للدراسة المياه في فلسطين .
- مشروع لا دور ملك ١٩٤٤ لدراسة موارد الماء في فلسطين وإمكانية استخدامها.
- وبعد عام ١٩٤٨ أعدت دراسات ومشاريع لاقتسام وتنظيم استخدام نهر الأردن أهمها مشروع جونسون ١٩٥٥ قامت إسرائيل بنقل جزء كبير من مياه نهر الأردن إلى صحراء النقب .
- تم الاتفاق على إنشاء لجنة للتعاون والتسقي في موضوع المياه بعد توقيع اتفاق أسلو ١٩٩٣ بين إسرائيل ومنظمة التحرير الفلسطينية .
- تمهدت إسرائيل زيادة حصة الضفة الغربية من الماء وهي في الأصل مياه فلسطينية استولت عليها إسرائيل عام ١٩٦٧ .
- عاجلت اتفاقية وادي عربة الموقعة عام ١٩٩٤ بين إسرائيل والأردن مشكلة المياه بين البلدين وأعمال حقوق الدول العربية الأخرى في مياه نهر الأردن ونهر اليرموك وأعلنت إسرائيل طرف أساسي في تعاون عربي أو أكثيمي وبذلك تحقق لإسرائيل الهيمنة على الموارد المائية في نهر الأردن والأحواض الجوفية .
- لم تف إسرائيل بالتزاماتها المائية تجاه الأردن وأعلنت الاتفاقية لإسرائيل الحق في استثمار المياه الأردنية الجوفية في وادي عربة، والزمّت الأردن بالامتناع عن اتخاذ أي إجراء يؤثر في إنتاج هذه الآبار وأجازت لإسرائيل عمل آبار جديدة وربطها بأنظمة المياه والكهرباء الإسرائيلية وحملت الأردن مسؤولية التشغيل والصيانة للآبار التي تزود إسرائيل بالمياه .

### مواجهة مشكلة المياه في الوطن العربي :

- ١- تطوير وتنمية التعاون العربي للارتفاع بالموارد المائية المتاحة .
- ٢- معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي والوصول إلى دورة مغلقة لهذه المياه .
- ٣- التوسع في بناء خزانات سطحية على المجاري المائية .
- ٤- معالجة مياه البحر بإنشاء محطات لإزالة الملوحة تعتمد على الطاقة الشمسية .
- ٥- استكشاف الأحواض المائية وعمل خرائط هيدرولوجية لها .

هناك الكثير من الجوانب غير العسكرية المرتبطة ارتباطاً وثيقاً بمسألة الأمن القومي مثل الأمن الغذائي والاقتصادي. وهناك علاقة مباشرة بين الأمن العربي عامة ومسألة تأمين مصادر المياه . يقول وزير الدفاع الأمريكي الأسبق روبرت مكنمارا "إن فهم الأمن على أنه موضوع الدفاع العسكري داخلياً وخارجياً هو أمر سطحي وضيق ، لأن الأمن العسكري هو وجه سطحي ضيق لمسألة الأمن الكبرى مستقبل العالم العربي وجود فجوة غذائية في الوطن العربي تصل ٣٠ مليار دولار سنوياً هي الفرق بين الصادرات والواردات العربية . والاكتفاء الذاتي من السلع الغذائية الاستراتيجية لا تريد عن ٣٩% مثل مصر التي يبلغ اكتفاؤها الذاتي من القمح حوالي ٥٠%، وحيث أن الماء هو العنصر الأساس للزراعة فهو القادر على سد تلك الفجوة الغذائية

وليس فقط تقتصر أهميته على الزراعة بل على الصناعة وتلبية الاحتياجات البشرية من مياه الشرب والغسيل وغيرها وليس من المستغرب أن جميع الحضارات نشأت حول مصادر المياه\*. وأبعاد مشكلة المياه في الوطن العربي كثرة لوقوعه في الحزام الجاف وشبه الجاف من العالم وقلة الموارد المتجددة للمياه عن 1% من المياه المتجددة في العالم ونصيب الفرد العربي من المياه 1٧٤٤ م<sup>٣</sup> / سنة في حين أن المعدل العالمي ١٢٩٠٠ م<sup>٣</sup> / سنة ومعدل مطول الأمطار في الوطن العربي ٤٥٠-٥٠٠ مم / سنة في حين يتراوح في أوروبا بين ٢٠٠-٣٠٠ مم / سنة وتمثل الصحاري ٤٣% من مساحة الوطن العربي وصلت نسبة العجز في الموارد المائية العربية إلى ١٢٧ مليار م<sup>٣</sup> حيث وصل عدد سكانه ٢٠٠ مليون نسمة حيث أن المتاح من الموارد المائية ٣٣٨ مليار م<sup>٣</sup> / سنة لا يستمر منها الا ١٧٣ مليار م<sup>٣</sup> . في حين أن الوطن العربي يحتاج إلى ٥٠٠ مليار م<sup>٣</sup> ماء في السنة لتلبية احتياجاته إذا أحسن استخدامها وتم عمل خطط لمد القوة الغذائية تتمثل موارد المياه في الوطن العربي في الأمطار، المياه السطحية (الأنهار) والمياه الجوفية، والمشكلة تكمن في المياه السطحية حيث تبلغ ١٢٧.٥ مليار م<sup>٣</sup> في السنة تحصل ثلاث دول عربية على ٧١% منها هي مصر، العراق، والسودان والمفروض مضاعفة المياه السطحية في الوطن العربي وذلك عن طريق إقامة مشروعات السري والسدود مثل قناة جونقلي جنوب السودان تأتي ٦٧% من مياه الأنهار من خارج البلدان العربية مثل بنبع نهر النيل من أثيوبيا (النيل الأزرق)، وبحيرة فيكتوريا (النيل الأبيض) ويمر ب ٩ دول أفريقية أثيوبيا، أوغندا، الكونغو، السودان، بوروندي رواندا وتنزانيا وكينيا ومصر ينبع نهر الفرات ودجلة من الجبال الواقعة شمال تركيا ويمر الفرات عبر سوريا ثم العراق أما دجلة فيمر من تركيا للعراق مباشرة. تعتمد مصر كلية على نهر النيل في الزراعة فتصيب مصر ٥٥.٥ مليار م<sup>٣</sup> / السنة والسودان ١٨.٥ م<sup>٣</sup> / السنة تسمي كل من مصر والسودان في إقامة مشروعات لزيادة مواردها من ماء النيل أن تؤثر على دول المنبع لأن المياه تركت أراضيها وأن هذه الدول ليس لديها مشكلة مياه . هناك مخطط قديم قام به المكتب الأمريكي لاستصلاح الأراضي لتحويل بحري النيل في أثيوبيا . نجحت أمريكا في فرض نفوذها على أثيوبيا وأوغندا والكونغو وبوروندي ورواندا، وتسمي إسرائيل لزيادة نفوذها في القرن الأفريقي ومنطقة البحيرات الكبرى . هناك عدة دراسات لإقامة سدود على النيل بإثيوبيا سيمولها البنك الدولي تؤثر على حصص مصر بنسبة ٢٠% أي ٧ مليار م<sup>٣</sup> ماء / سنة بل هناك خطة بتحويل مصادر المياه في تلك المنطقة لتصب في البحيرات العظمى وسط القارة كخزان كبير علاق للمياه ثم بيع هذه المياه لمن يدفع الثمن كالبترول ويمكن تعبئتها في براميل تحملها السفن أو عن طريق توصيل أنابيب لبوعها خارج القارة كما طالبت إسرائيل بحصة من نهر النيل عن طريق سيناء وإلا أحدثت لمصر متاعب في منابع النيل في أثيوبيا ومنطقة البحيرات . وقد سبق أن قدم اليهود مشروع إسي اللورد كرومو المندوب السامي البريطاني في مصر لهذا الغرض إلا أنه رفض . قدم المهندس الإسرائيلي "إيشع كيلي" مشروع لتوصيل المياه لإسرائيل من نهر النيل بعد توسيع ترعة الإسماعيلية والوصول لتفك مياه بها ٣٠ م<sup>٣</sup> / ثانية وسحبها من أسفل قناة السويس التي تصب في ترعة ميطنة بالاسمنت لمنع تسرب المياه على الجانب الآخر من القناة ونقل هذه التربة إلى ساحل فلسطين المحتلة وتل أبيب ثم في خط آخر متجه جنوباً إلى بحر السبع لعرب صحراء النقب لحصول إسرائيل على ٨ مليار م<sup>٣</sup> / سنة ٣ مليار م<sup>٣</sup> / سنة من النيل وتكرر هذا المشروع بعد توقيع اتفاقية كامب ديفيد عام ١٩٧٩ . ينبع نهر الفرات من تركيا ويمر بسوريا والعراق وبالتالي نشأت مشاكل بين الدول الثلاثة السابقة حول حصص المياه وتستخدم تركيا مسألة المياه للضغط السياسي على سوريا. سوريا لديها عجز في المياه ١ مليار م<sup>٣</sup> / سنة وعندما تقيم تركيا مشروعات كبرى على نهر الفرات تقضي بإنشاء ١٣ سد نفدت سدا تاتورك عام ١٩٩٠ فإن معدل تدفق النهر انخفض مما أثر على سوريا والعراق . وأيضاً قد أقامت سوريا سدود على الفرات فإن ذلك على نهر الفرات الذي يصل إليه النهر في النهاية حتى وصل حد العاصم بين البلدين ١٩٧٤. بعد التحالف العسكري التركي الإسرائيلي يتم التفكير في إقامة مشروع لنقل المياه في تركيا لإسرائيل من خلال أنبوب يسير في البحر المتوسط لشواطئ إسرائيل وهذا يحقق لإسرائيل تلبية احتياجاتها من المياه، وفي نفس الوقت يحقق لتركيا مكاسب مالية من بيع المياه وهذا على حساب كل من سوريا والعراق للعمليات العسكرية الإسرائيلية عامي ١٩٦٤ ، ١٩٦٥، على الحدود السورية - اللبنانية بسبب أطماع إسرائيل في مياه نهر الأردن ونهر بانياس ونهر اليرموك ونهر الحاصباني وأيضاً من أسباب قيام حرب ٥ يونيو ١٩٦٧ تحويل مجرى نهر الأردن ، وشنت إسرائيل حملة عسكرية على لبنان ١٩٨٢ بسبب أطماع إسرائيل في نهر الليطاني . بعد صدور وعد بلفور ١٩١٧ تقدم حاييم وايزمان رئيس المؤتمر الصهيوني إلى رئيس وزراء بريطانيا لويد جورج طلب تحسين حدود إسرائيل لضم حوض الليطاني وجبل الشيخ وحرمون أي ضم أنهار الأردن وبانياس واليرموك. قال الصهيوني هوارس



عام ١٩٢١ أن مستقبل فلسطين بين يدي الدولة التي تسيطر على اللبنياني واليرموك ومنابع الأردن . كما أعلن ديفيد بن غوريون ١٩٥٥ أن اليهود يخوضون مع العرب معركة المياه ويتوقف مصير إسرائيل على نجاح هذه المعركة وإلا لإبقاء إسرائيل في فلسطين . حدود إسرائيل كما في الخريطة المعلقة على الكنيست في إسرائيل من النيل إلى الفرات أي من ماء إلى ماء وفرت إسرائيل حاجتها من المياه ٣.٥ مليار م<sup>٣</sup> / سنة وتريد زيادتها إلى ١٢ مليار م<sup>٣</sup> / سنة للتوسع في مشروعاتها، وتحصل إسرائيل على المياه أما من سرقه مياه الأنهار العربية بوسائل تكنولوجية معقدة في الأراضي المحتلة، أو من خلال مشروعات تستهدف السيطرة على مياه الأردن العربية حرمان الآخرين منها خاصة أنهار اللبنياني والحاصباني وبيانس واليرموك والأردن . تعد الأردن واحدة من أفقر ١٠ دول في مصادر المياه في العالم لا يزيد نصيب الفرد الأردني عن ٤٨ م<sup>٣</sup> / سنة . مما أدى إلى تغطية هذه الحاجة من المياه الجوفية بشكل زاد عن الحد الآمن وهو ٢٩٤ مليون م<sup>٣</sup> / سنة بينما قدر الاستخراج عام ٢٠٠٥ ب ٥٠٦ مليون م<sup>٣</sup> / سنة. والحل هو توصيل مياه حوض النديسي من جنوب الأردن لوسط المملكة ومشروع قناة البحرين (شق قناة بين البحر الأحمر في الجنوب والبحر الميت ووسط البلاد) وهذا المشروع مشترك بين الأردن وإسرائيل والسلطة الفلسطينية . ارتفع الاستهلاك الأردني من المياه ٣٦% في عام ١٩٨٥ - ٢٠٠٤ . يستهلك قطاع الزراعة أكثر من ٦٠% من هذه الكمية ويذهب الثلث للاستخدامات المنزلية ويرى الخبراء الأردنيون في المياه (الهندولوجيون) إنشاء تجمع سكاني تسمي فسوق حوض النديسي جنوب المملكة يستوعب أكثر من مائتي ألف مواطن بدلاً من مشروع نقل مياه هذا الحوض إلى وسط المملكة كما سبق ذكره . يقدر المعجز الألماني بفلسطين ٨٠ مليون م<sup>٣</sup> من مياه الشرب، ٢٠ مليون م<sup>٣</sup> في الزراعة و ٣٠ مليون م<sup>٣</sup> في السياحة والصناعة ووصل المعجز في عام ٢٠١٠ إلى ٢٨٠ مليون م<sup>٣</sup> ثم وصل ٢٣٠ مليون عام ٢٠٣٠ يستغل الاحتلال ٥٢٤.٧ مليون م<sup>٣</sup> / سنة من الأحواض المائية الفلسطينية منها ٤٤ مليون م<sup>٣</sup> / سنوياً من الآبار داخل الضفة ٣٩٤ مليون م<sup>٣</sup> خارجها و ٨٦.٧ مليون م<sup>٣</sup> / سنة من الينابيع . معدل استهلاك الفرد الفلسطيني اليومي لجميع الأغراض باستثناء الزراعة ٦٠ لتر بينما بالنسبة للإسرائيلي للأغراض المنزلية فقط ٢٧٢ لتر / يوم، بينما توصي منظمة الصحة العالمية بأن يكون للنصيب المقترش للأغراض المنزلية ١٣٠ لتر / يوم .

**وضع لبنان المالي :** يوجد في لبنان عدد ١٥ نهر فيها ثلاثة دلخية و ١٢ نهر ساحلي (الأنهار الساحلية وتسمى بأنهار السفوح الغربية هي أنهار قصيرة تصب في البحر بانحدارات كبيرة) وهناك ٣ أنهار مشتركة مع دول مجاورة هي النهر الكبير الجنوبي، ونهر العاصي مع سوريا ونهر الحاصباني الذي يشكل أحد روافد حوض الأردن تغذية هذه المجاري من التلوج في المناطق التي يزيد ارتفاعها عن ٨٠٠ متر فوق سطح البحر، والأمطار في المناطق التي ينخفض ارتفاعها عن ٨٠٠ متر ونتيجة لذلك تفيض الأنهار مرتين في العام الأولى في يناير وفبراير في الشتاء والثانية في إبريل ومايو عند فيضان ونجا . تعتمد المستوطنات والقرى والمدن في الشمال على بحيرة طبرية في سد احتياجاتها من المياه المنية . في الخطاب الموجه لرئيس الوزراء البريطاني من حاييم وايزمان باسم الحركة الصهيونية ١٩١٩ أشير إلى حاجة إسرائيل لسد جزء من احتياجات المناطق الشمالية اعتماداً على المياه اللبنانية فكذب يقول نعتقد أنه من الضروري أن تشمل الحدود الشمالية الفلسطينية سبل اللبنياني لمسافة ٢٥ ميلاً والمنحدرات الغربية والجنوبية لجبل الشيخ وذلك لحاجة مناطقاً الشمالية للمياه من أجل الزراعة والصناعة والطاقة أتممت إسرائيل بعد قيام دولتها عام ١٩٦٥ على تدمير مشروع تحويل مجرى نهر الحاصباني والوزاني الذي كان ينفذ طبقاً لقرار القمة العربية ١٩٦٤ للتصدي لإسرائيل في سحب مياه نهر الأردن إلى صحراء النقب وذلك من خلال قيام الدولة العربية (لبنان، سوريا والأردن) بالسيطرة على روافد نهر الأردن وتحويل هذه الروافد تحت حماية عسكرية عربية موحدة، وبرزت غولدا مائير رئيسة الوزراء الاسرائيلية هذا التدمير بقولها إن المياه بالنسبة لإسرائيل هي بمثابة الدم في العروق . وعند احتياج إسرائيل للبنان ١٩٨٧ قامت بالسيطرة على نهر الوزاني الذي يغذي نهر الأردن ووضعت مضخات ومواسير لتوصيل المياه من نهر الحاصباني إلى شمال إسرائيل هذا بالنسبة لنهر الحاصباني والوزاني أما عن نهر اللبنياني فقد عرقلت جميع المشروعات إما بمنع التمويل أو التنفيذ بالقوة المسلحة. اجتاحت إسرائيل لبنان عام ١٩٨٢ وخرجت عام ٢٠٠٠ ولم تحقق مكسب سياسي..

**الحرب المائية الحرب القادمة :** يعانى ٤٠% من سكان الأراضي من نقص المياه .. تسببت قلة سقوط الأمطار والتلوج على كثير من الدول إلى التصحر والجفاف. وهذا ما يبدأ به المفكر الأممي (معمر القذافي) الذي دعا إلى أهمية ترشيد استهلاك المياه وحذر العالم من هذه الكارثة . وضع المياه في الدول العربية كما وصفه التقرير الاقتصادي العربي الموحد الصادر عن جامعة الدول العربية وضع الدول العربية بأنه (إلا سواً

عالمياً تمثل المياه المتجددة المتاحة للاستعمال ١% فقط من مجموع المياه العذبة للأرض، مجموع الموارد المائية التقليدية المتجددة في الوطن العربي ٢٦٥ مليار م<sup>٣</sup> في العام المستفاد منها ١٨٠ مليار تمثل ٦٨% وحيث أن ٦٧% من الموارد المائية تأتي من خارج الحدود الجغرافية للمنطقة العربية كالقنوات وسددها والنيل عرضه للنقص لأسباب طبيعية أو سياسية في غياب القانون الدولي. أظهرت دراسة حديثة عن المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) التابع لجامعة الدول العربية بالتعاون مع المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) نقص المياه في المنطقة العربية وانخفاض مستمر للمياه الجوفية وتملح الآبار نتيجة تسرب المياه المالحة من البحار و قدرت التكلفة الاقتصادية لهذا التدهور ٦.٤% من الناتج المحلي الإجمالي . مع تزايد السكان في الدول العربية وعلية زيادة الاحتياجات الزراعية والصناعية مما دعا إلى ضرورة تحويل مياه البحار إلى مياه عذبة لا محال منه. مما دعا بعض الدول العربية لإنشاء محطات تحلية مياه البحر بعد استفاد الموارد للتقليدية لها وقدّر حجم الاستثمار بتعمية الموارد المائية العذبة بأكثر من ٢٠% من الدخل القومي تشير التوقعات إلى تفاقم الأزمة في منطقة الخليج لندرة الأنهار والمياه السطحية مما أضطر إلى لجوء بعض الدول الخليجية إلى استخدام أكثر من ١٠٠% من مصادر مياهها وهذا ما يعمق من الأزمة كالمسودبة تأخذ ١٦٤% وقطر ٦٦% ونظراً لهذه الكارثة طرحت تركيا مشروع أنابيب السالاح لنقل مياه سيون وسيهان عبر قناتين في منطقة الخليج ولم ينجح هذا المقترح لتكلفته العالية. حجم الاستثمار العربي في قطاع تحلية ومعالجة المياه خلال عشرة سنوات قادمة ١٠٠ مليار دولار ٥٠% في السوق السعودي وتعاقل عملية تحلية المياه ٢٠% من المعدل العالمي لتحلية المياه. ويد مشروع قطر في بناء أكبر محطات تحلية في العالم، أصبحت المياه المحلاة فائضة بكميات كبيرة في منطقة الخليج رغم أن العراق لديه ١٢٠% من احتياجاته من المياه وسوريه ١٠٦% من احتياجاته من المياه ولبنان لديها ما يزيد علي ١٠٠% من احتياجاته للمياه، بينما الأردن تعتبر الأقفر مائياً نظراً لقلّة مواردها من المياه السطحية والمشاكل السياسية في المنطقة . أثرت السدود التركية في شرق الأناضول كخزان أتاتورك الذي حجز مياه الفرات مما أثر علي كل من سوريا والعراق . ويرى بعض القادة الأتراك أن الماء سلعة يجب بيعها كالبترول وعلي ذلك تعالقت تركيا مع الكيان الصهيوني لامتداده بالمياه العذبة علي الرغم من أن وارداته ٣ / ١.٨ مليار م<sup>٣</sup> / سنة و ٦٠% من هذه الواردات مستولي عليها من العرب باحتلال مصادر مياه نهر الأردن ومرقعات الجولان حصل علي ٧٥% موزعه ٥٣% من الضفة الغربية وروافد نهر الأردن، ٢٢% من هضبة الجولان السورية وتحويل مياه الليطاني إلى الجليل بعد غزو اليهود لبنيان ولم يكتفي بذلك بل عرض خدماته علي أثيوبيا التي تري أن من حقها التصرف في مياه النيل الأزرق كما نشاء وتتوي استفلال ٦٨% منه وهذا يهدد الوضع المائي المصري تعتمد المغرب العربي علي الأمطار في الزراعة لندرة الأنهار والمياه السطحية فيها وتعتبر تونس أكثر الدول العربية استفادة من مواردها المحدودة وعلي ذلك فإن أزمة المياه في دول المغرب الغربي ليست حادة. تعتبر الجماهيرية العظمى في طليمة الدول العربية التي اتخذت خطوات عملية للقضاء علي مشكلة نقص المياه فيها وذلك بإقامة المعجزة الثامنة المتمثلة في مشروع للنهر الصناعي العظيم يضخ ٧ مليون م<sup>٣</sup> من المياه الجوفية سنوياً في رحلة عظيمة من الجنوب حتى الشمال حيث يقيم أكثر من ٩٠% من سكان ليبيا . نصيب الفرد في الوطن العربي ١٠٢٧ م<sup>٣</sup> / سنة فمن المتوقع تناقصه حتى ٤٦٤ م<sup>٣</sup> / سنة عام ٢٠٢٥ . من المتوقع للتغيرات المناخية أن تؤثر علي دورة المياه من حيث أنماط هطول الأمطار وتدفقات الأنهار وتغير مناسيب البحيرات والفيضانات ونوبات الجفاف وعلي ذلك لابد من تحسين أساليب الإدارة المتعلقة بتغير المناخ والتكيف معه وعلي امن المياه وتطوير البنية التحتية . يعاني حوالي ٧٠٠ مليون فرد من أزمة المياه وبحلول عام ٢٠٣٥ . يزداد. هذا العدد ليصل إلى ٣ مليار فرد أي أكثر من ٢/١ سكان العالم والبلدان ذات الموارد المائية المحدودة تعتمد علي موارد مائية مشتركة مما يؤدي إلي وقوع صراعات إقليمية أو دولية .

**أساليب إدارة المياه** : يحصل ١.١ مليار فرد علي مياه شرب من مصادر مائية محسنة، ويفتقر ٢.٦ مليار فرد إلى خدمات الصرف الصحي الأساسي . يعتبر الحصول علي خدمات مياه الشرب والصرف الصحي عاملاً رئيسياً في خفض وفيات الأطفال حيث يموت ١.٥ مليون معظمهم من الأطفال نتيجة الأسهال المعدي والأمراض المرتبطة بمياه الشرب والصرف الصحي .

**الري والصرف الزراعي** : تستهلك الزراعة ٧٠% من المياه المستخدمة علي مستوى العالم فاقت إنتاجه الأرض المروية إنتاجية الأراضي البعلية التي تعتمد علي الأمطار في ربيها، ولا تزال تحسين الزراعة البعلية أمر بالغ الأهمية حيث توفر ٦٠% من انتاج الغذاء بالإضافة لاعتماد الشرائح الأكثر فقراً في العالم عليها . في جنوب الصحراء في قارة أفريقيا لا يتم الري إلا ٤% من الأراضي المستخدمة في الانتاج الزراعي مقارنة

٢٩% ففي جنوب آسيا، ٢٩% في شرق آسيا تمثل الطاقة الكهرومائية ٢٠% من الكهرباء المولدة على مستوى العالم، ٩٠% من الطاقة المولدة من مصادر الطاقة المتجددة، تصل نسبة استغلال الطاقة المائية في أوروبا وأمريكا الشمالية ٧٠% ولا تصل هذه النسبة في البلدان النامية ٢٠% (في إفريقيا ٧%)، تلعب الطاقة الكهرومائية دور هام في مواجهة تغير المناخ باعتبارها مصدر للطاقة ينتج عنه قدر منخفض من الغازات الكربونية أو في إدارة الأزمات الشديدة من خلال تخزين المياه تستثمر الإدارة المستدامة بينا للأهوار والبحيرات ومستودعات المياه الجوفية والأراضي الرطبة والأنظمة الساحلية ومصبات الأنهار تحقيق توازن بين المنافع الناشئة عن استخدام المياه في القطاعات الأخرى وبين المنافع التي تنتج عن الأنظمة الأيكولوجية السليمة للمياه العذبة تمثل تنمية الموارد المائية وإدارتها عنصر أساسي لتحقيق النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة والحد من الفقر. يجب وضع برنامج شامل للمساعدة في مجال المياه لتوسيع نطاق إدارة الموارد المائية وتنمية البنية التحتية لتعزيز خدمات المياه والطاقة.

- ظهر أول أشكال الحياة في البحار والمحيطات منذ ما يقرب من ٣٥٠٠ مليون سنة وتطورت باقي الكائنات من تلك الصورة الأولية وهذا ما أتاح للكائنات البقاء ومن ثم انتشاره في جميع الإصقاع: فسان البحار والمحيطات تغطي مياهها أكثر من ٣/٢ سطح كوكب الأرض تنخر ٨٠% من أشكال الحياة فهي تمثل مخزن التنوع الأحيائي على هذا الكوكب ومصدر لمواد وخامات كثيرة أمكن للإنسان استغلالها في حياته اليومية سواء كغذاء أو كمستحضرات طبية أو غيرها وإمداد سكان الأرض بالكسبر الحياة - الأكسجين - وامتصاص ٣/٢ نسبة ثاني أكسيد الكربون المختلف عن أنشطة الإنسان الصناعية المختلفة وهذا نتيجة لعملية الإنتاج الضوئي photosynthesis التي تقوم بها النباتات النقية والطحالب البحرية والمجهرية phytoplankton الموجودة بكثافة في البحار والمحيطات العالمية ولا يخفي علينا أن جميع أحوال الطقس تشكل داخل البحار والمحيطات مثل هطول الأمطار ودرجة الحرارة من واقع عمليات البخر والتبادل الحراري وتغير الضغط والرياح. مما سبق يتضح لنا أهمية البحار والمحيطات ولكن (كما قال المولي عز وجل "ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ليزيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون") صدق الله العظيم فإنها لم تسلم من عبث الناس فمثلا في الصرف الصناعي والزراعي والدمي دون معالجة أو ردم المناطق الساحلية وما بها من كائنات وموائل قاعية بغرض كسب مساحة من الأرض أو شواطئ جديدة أو استخدام المتقورات في عمليات الصيد أو غيرها. تستقبل المناطق الساحلية والبحرية على مستوى العالم سنويا ٢١ مليون برميل فقط، ١٩٠٠ مليون لتر وقود السيارات وزيت الديزل، ١٦٠ مليون طن ملوثات نetroجينية ومياه صرف صحي والمجارير غير المعالجة. تعد منطقة البحر المتوسط قرب سواحل مصر وتونس والجزائر من أكثر بحار العالم تلوث نتيجة لكثافة حركة السفن وصرف النفايات ونحر الشواطئ وأرتفاع نسبة الملوحة والحموضة للمياه فيه وهذا البحر استقبل خمسة حوادث انسكاب البقع النفطية خلال الثمانينات من القرن الماضي. أما الخليج العربي فحسب مياهه ٥٠ ألف سفينة شحن نفطية وغير نفطية سنويا تقسم بإلقاء ٣٠ مليون ٣ ملوثات. تعد البحار والمحيطات من الأنظمة الحيوية ولها قدرة احتمال فإنها تموت بتدهور النظم البيولوجية والموائل البحرية بها وانخفاض إنتاجها مثلا ذلك بحر الأرال بوسط آسيا حيث انخفضت مساحته إلى النصف خلال ٤٠ عام. وأشارت الدراسات أن ٤٠% من المناطق والأنظمة البحرية في المحيطات عرضة للتدهور والتراجع من جراء الأنشطة البشرية المتزايدة وضغوطاتها المختلفة زادت مساحة المناطق البحرية الميتة عالميا (تغيير يطلق على المناطق البحرية الأقل إنتاجية والأكثر فقرا في الحياة البحرية) بنسبة ١٥% خلال أقل من ١٠ سنوات تحديدا في الفترة من ١٩٩٨ - ٢٠٠٧. وضع البحار العربية لا يقارن بحجم كارثة بحسب الأرال ولكن ازدادت المناطق الساحلية والبحرية والمعرضة للتدهور بسبب ارتفاع معدلات التلوث وزيادة مشاكلها الصيد الجائر وارتفاع حرارة الماء وظاهرة ابيضاض الشعاب المرجانية بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري، وتعرض أجزاء كبيرة منها للردم أو التجريف وتحويلها لغايات اسمنتية وخرسانية تمل بالتوازن البيئي والتنوع البيولوجي. والحل يأتي عن طريق تقليدي بالأخذ بمبدأ (الحفاظ والحماية) عن طريق تقليل قوانين البيئة وتوسيع رقعة المحميات البحرية الحالية وأقامة محميات جديدة.

الاستخدام المستدام وذلك عن طريق تسميد بعض المناطق البحرية بالمغذيات والأسمدة الصناعية بهدف زيادة إنتاجها وبالتالي زيادة قدرتها على التقليل من آثار التغير المناخي ويعتمد هذا النظام على تحفيز النظام البيئي في هذه المناطق على امتصاص المزيد من ثاني أكسيد الكربون من الجو وذلك من خلال إضافة الأمونيا وبعض الأملاح الغذائية أو الأسمدة الغنية بعنصر الحديد للمياه السطحية في هذه المناطق بما يساعد على نمو

- الطحالب البحرية المجهرية الموجودة فيها وهذا يؤدي إلى رفع معدل الإنتاج الحيوي الأولي production primary ودعم عملية التنوع الحيوي في هذه المناطق .
- تغطي البحار والمحيطات ٧٠% من سطح الأرض وتشكل ٩٩% من المحيط الحيوي لتكوب الأرض .
- اكبر محيطات العالم المحيط الهادي مساحته تفوق مساحة القارات الخمسة بمقدار الربع .
- يعيش ٤٠% من سكان العالم على شريط ساحلي لا يزيد أكثر من ٦٠ كم من شواطئ البحار والمحيطات .
- يعتمد أكثر من ٣٥ مليار فرد في غذائهم اليومي على موارد البحار والمحيطات .
- مساحة المناطق البحرية المكتشفة بواسطة الإنسان لا تزيد عن ١٠% من إجمالي مساحة البحار والمحيطات.
- ٩٠% من حركة التجارة العالمية بين الدول تتم عبر البحار والمحيطات من خلال السفن ووسائل الشحن البحري .
- ٥٠% من الاتصالات التليفونية بين الدول تتم من خلال الكابلات والأسلاك الممتدة عبر البحار .
- كان مستوى سطح البحر أقل من مستواه الحالي بمقدار ١١٠ م قبل ١٠ ألف سنة من الآن .
- مساحة المناطق البحرية المحمية بقوة القانون لا تزيد عن ١% في حين يبلغ هذه النسبة ١١٥% على اليابسة.

نهر النيل هو المورد الأساسي في مصر للمياه، ٨٥% من مياهه من الهضبة الأثيوبية، ١٥% من الهضبة الاستوائية الإيراد السنوي للنهر ٨٤ مليار م٣ يفقد ١٠% مليار م٣ في التخزين ليصبح صافي الإيراد ٧٤ مليار م٣ . حصة مصر منها ٥٥.٥ مليار م٣ والسودان ١٨.٥ مليار م٣ سنويا من الماء . كان تعداد مصر ١٩٧٧/٦٤.٧ مليون نسمة، بلغت مردها وقتئذ ٦٧.٢ مليار م٣ ماء في صورة مياه سطحية، جوفية، معالجة للصرف الزراعي والصحي، بالإضافة لما حققته الوفرة الناتجة عن تطوير نظم الري والتريز المحصولي . وعلى ما سبق فإن الاحتياجات المائية كانت تتوازن مع عدد السكان مع بداية القرن ال ٢١ بدأت مشكلة المياه في مصر، من المتوقع أن يصل عجز المياه عام ٢٠٢٥ الحالي ٤٩ مليار م٣ ثم إلى ٩٤ مليار م٣ عام ٢٠٥٠ . تشتبك وتتقاسم مياه نهر النيل ٩ دول أفريقية هي مجموعة الانجوز وتغني الأصدقاء باللفة السواحلية (٧ دول منبع هم أثيوبيا، أوغندا، الكونغو الديمقراطية (زائير سابقا)، بورندي، تنزانيا، رواندا، وكنيا)، دولة معبر وهي السودان ودولة مصب وهي مصر .

### وقعت مصر اتفاقيات بخصوص نهر النيل :

- ١- ١٩٠٢ في أديس أبابا بين بريطانيا بصفتها ممثلة عن مصر والسودان وأثيوبيا نصت علي : عدم إقامة أي مشروعات علي النيل الأزرق أو بحيرة نانا ونهر السوبات يكون من شأنها للتأثير علي مياه النيل .
  - ٢- ١٩٠٦ بين بريطانيا وإيطاليا وفرنسا ونص البند الرابع علي أن هذه الدول تعمل علي تأمين دخول مياه النيل الأزرق وروافده مصر .
  - ٣- ١٩٢٩ بين الحكومة المصرية والحكومة البريطانية كممثلة عن السودان، أوغندا، كينيا وتنزانيا ونصت علي : " الاتقام بغير اتفاق مسبق مع الحكومة المصرية أعمال ري أو توليد قوي ولا يتخذ أي إجراء علي النيل وفروعه وروافده يكون من شأنه إقلال حصة مصر " .
  - ٤- ١٩٥٩ وقعت هذه الاتفاقية لاستكمال اتفاقية ١٩٢٩ بين مصر والسودان وشملت الضبط الكامل لمياه النيل الواسلة إلي كلا من البلدين (٨٤ مليار م٣) بنصيب ٥٥.٥ مليار م٣ لمصر و ١٨.٥ مليار م٣ للسودان .
- يري البعض لنفس أن قضية المياه خضعت لوجهة نظر خاطئة تبناها بعض علماء الي بأن لا أحد يستطيع منع المياه عن مصر، لأن الأمطار تسقط علي هضبة الحبشة المرتفعة وتصب في مجراها دون موانع من خلا شلالات قوية لا يمكن إيقافها، وأهموا مهم السياسيين فلم يتحركوا لتقنهم بوجهة نظرهم (بأن الطبيعة الجغرافية تفرض استحالة بناء سدود في هذه المناطق ومتجاهلين ما يحثه التقدم التكنولوجي لإقامة سدود ذات طبيعة خاصة تتحكم في هذا السقوط الهائل).
- وبالفعل أقامة أثيوبيا ١٠٢ سد بالإضافة إلي إمكانية إقامة سدود بمعرفة إريتريا، أوغندا وكينيا علي الشلالات مما يؤدي إلي تجفيف منابع النهر في دول المنبع وحرمان مصر من هذه المياه، كما تم دراسة عدد من السدود في أثيوبيا بواسطة مكتب الاستصلاح الأمريكي وبمعرفة إسرائيلية وهي :
- ١- مشروع سد (فشا) أقم علي أحد روافد النيل الأزرق الذي يمد النيل بصوالي ٧٥% من المياه لحجز ٢/١ مليار م٣ سنويا .

٢- مشروع (خور لفاشن) الذي يقع أقصى شرق أثيوبيا ويحجزه ٤/٥ مليار م٣ سنويا من المياه التي تصل إلى مصر .

٣- مشروع (سنيث) على أحد روافد نهر عطبرة .

٤- مشروع (الليبرو) على نهر السوبات .

هذه المشروعات رغم أنها لم تستكمل بعد إلا أنها سوف تؤثر على حصة مصر في المياه بمقدار ٧ مليار م٣، بالإضافة إلى أن أثيوبيا أقامت أعلى سد في أفريقيا على منابع النيل وهو سد تيكيزي يبلغ ارتفاعه ١٨٨ م في فبراير ٢٠٠٩ ويحجز هذا السد ٩ مليار م٣ سنويا من المياه وقام بتمويل هذا السد كل من الصين وإيطاليا التي تربطها علاقات صداقة بمصر دون الرجوع إلى مصر ومشاورتها.

- حرضت إسرائيل وأمريكا الدول الأفريقية من خلال عروض مقدمة من شركات إسرائيلية أمريكية لتمويل مشاريع مياه تعارضها مصر لأنها ستقتص من حصتها المائية .

- فكرة تنويع المياه (تنويع الأنهار) من خلال هيئة مشتركة من مختلف الدول المتشاطئة في نهرا، والهدف هو الوقاية بين مصر ودول حوض النيل لأبد من التركيز على :

١- عدم إهدار المياه عبر شلالات إثيوبيا، أوغندا، كينيا وبوروندي حيث أن نصيب مصر والسودان يعد ١٠/١ المياه الفعلية .

٢- يوجد مشاكل على الأرض وهضبة الحبشة وروافد النيل القادمة من البحيرات الجنوبية . الحل مما سبق يتضح ضرورة العمل الجماعي بين الدول المعنية لتنمية موارد المياه وإعادة توزيعها .

**الخطوات الإيجابية التي تمت في هذا الشأن :** طالبت مصر إقامة مجموعة من القنوات لتجميع المياه لخدمة أغراض التنمية في هذه الدول وإعادة توزيعها بين الدول الأعضاء ليرتفع نصيبها من هذه المياه.

**مشروع قناة جونجلي :** يهدف هذا المشروع إلى تقليل الفاقد المائي نتيجة البحر بإقامة قناة بطول ٣٦٠ كم

بين مدينتي بور وملكان في الجنوب السوداني يوفر حوالي ٧ مليار م٣ ماء يضيع في المستنقعات ليقسم

منافسة بين مصر والسودان (مشروع تكاملي) بالإضافة ١.٥ مليون فدان سوف تحف وتصلح للزراعة هذه

القناة يرجع التفكير في شقها إلى عام ١٨٨٣ قبل الاحتلال البريطاني للسودان ولكن بدأ شقها عام ١٩٧٤ وبدأ

التنفيذ عام ١٩٧٨ وكان مقرراً الانتهاء منها عام ١٩٨٥ توقف المشروع بسبب الحرب الأهلية في السودان

عام ١٩٨٣ بعد أن بلغ ٢٦٠ من إجمالي ٣٦٠ كم من أعمال الحفر وفي عام ١٩٨٦ دمر الحفار المستخدم في

شق هذه القناة بقديفة صاروخية ولا يزال هذا المشروع متوقف حتى الآن. هذا المشروع كان مقدم لمشروع

مماثلة أخرى مثل:

(١) مشروع مستنقعات مشار .

(٢) مشروع مستنقعات بحر الغزال .

(٣) مشروع نهر البار وأكوبر لاستقطاب المياه المهددة في أعالي النيل على الهضبة الأثيوبية وتوفير ما يقرب

من ١٢ مليار م٣ تهدر بالبرك والمستنقعات ولتساقها بين مصر والسودان وأثيوبيا .

**المتغيرات الدولية التي تمس الأمن المائي العربي :** يقول د/ محمود أبو زيد (وزير الري الأسبق):

- يعاني العالم العربي من فجوة غذائية تقدر بحوالي ٧٠% من احتياجاته ويتم استيراده من الخارج .

- التغيرات المناخية سوف تخفف إنتاج المحاصيل الرئيسية الأرض بنسبة ٢٠% النرة بنسبة ٤٧% والقمح

بنسبة ٥٢% وهذا سوف يكون على حساب مضاعفة إنتاج الإيثانول الحيوي من ٨٠ مليار لتر حاليا إلى

١٥٠ مليار لتر عام ٢٠١٨، والد يزل الحيوي من ٥٠ مليار لتر حاليا إلى ٥٠٠ مليار لتر عام ٢٠١٨.

- أعلنت دول الاتحاد الأوربي في أغسطس عام ٢٠٠٩ للتوسع في زراعة أنواع القمح الرخيص والتي

لا تصلح لإنتاج الخبز وذلك للتوسع في إنتاج الوقود الحيوي وذلك سوف يكون على حساب المساحة

الخصصة لزراعات قمح الخبز المخصص للتصدير مما يؤدي إلى نقص الإمتاح حاليا وارتفاع السعر .

يتنافس سعر الإيثانول مع البنترول عند مستوى ٧٠ - ٨٠ دولار للبرميل . وعلى الرغم من هذا السعر

الحد يزد عن سعر البنترول حاليا إلا أن النوافع المتعلقة بخفض الاعتماد على البنترول بصفة عامة

وعلى بنترول الشرق الأوسط بصفة خاصة وعلى ذلك فينحى عامل الجدوى الاقتصادية جانباً ويدعم

التوجه العالمي نحو الاستمرار في إنتاج الوقود الحيوي ، ولا يخفى علينا أثر ذلك على سياسات الأمن

الغذائي وعلاقته بالموارد المائية .

وعلى ذلك أصبح من الضروري على العالم العربي اتباع سياسة استخدام التكنولوجيا الحيوية في إنتاج الغذاء ، وتعتمد هذه التكنولوجيا على استنباط أصناف وسلالات ذات صفات مرغوب فيها ، قصيرة العمر مبكرة النضج تؤدي إلى توفير مياه الري وزيادة الإنتاج .

### نصيب الفرد العربي من المياه :

- مؤشر الضغط المائي (WSI) Water stress index أو حد الأمان المائي أو حد الضغط المائي أو حد الفقر المائي أو حد الكفاية من الماء .
- الجوانب السياسية والجغرافية (الجيوپوليتيكية) للموارد المائية في الوطن العربي.
- (١) المياه السطحية (أنهار - بحيرات).
- (٢) المياه الجوفية .
- (٣) الأمطار .
- الموارد والاحتياجات المائية في الوطن العربي .

**نصيب الفرد العربي من المياه :** يمثل الماء ٧١% من سطح الأرض يتركز في المحيطات والقطبين على هيئة جبال ثلجية متجمدة ويوجد الماء العذب في ٣ صور : مصادر سطحية (الأنهار والبحيرات)، مصادر جوفية (تحت الأرض) في الأحواض الجوفية، والأمطار. حجم المياه الموجود على سطح الأرض ١.٣٨٦ مليار كيلو متر ٣ منها ٩٦.٥% مياه محيطات يعني نصيب كل مستثمر مربع ولحد من سطح اليابسة ٢٣٣ لتر ماء منها ٠.١ لتر مياه عذبة متوسط نصيب الفرد في العالم من المياه العذبة ٧.٠٠٠ م ٣/سنة .

**حد الأمان المائي (WSI) Water stress index :** عبارة عن متوسط نصيب الفرد (في بلدما) سنويا من المياه المتجددة والعذبة لمواجهة الاحتياجات الزراعية ، الصناعية والاستهلاك المنزلي ( domestic use) ويشير الرقم ١٠٠٠ م ٣ / للفرد/ سنة علي أنه الحد الأدنى للمياه للفرد من وجهة النظر العالمية ، ولكن اتفق علي أن ٥٠٠ م ٣ / للفرد / سنة هو حد مناسب للمناطق الجافة وشبه الجافة (القاحلة) منها منطقة الشرق الأوسط والمنطقة العربية. قدرت الأمم المتحدة عدد الأفراد الذين يعانون من شح المياه في العالم ب ١٣٢ مليون نسمة ١٩٩٠ وسوف يرتفع هذا الرقم ليصل إلي ٩٠٤ مليون نسمة في عام ٢٠٢٥ معظمهم في أفريقيا وغرب آسيا.

جدول يوضح دول تحت حد الأمان المائي Water Stress Index (عام ١٩٩٠م)

م	الدولة	متوسط نصيب الفرد سنويا من المياه "المتجددة" بالتر المكعب
١	جيبوتي	١٩
٢	الكويت	٧٥
٣	مالطا	٨٥
٤	قطر	١٠٣
٥	البحرين	١٨٤
٦	باربادوس	١٩٥
٧	سنغافورة	٢٢٢
٨	المملكة العربية السعودية	٢٨٤
٩	الإمارات العربية المتحدة	٢٩٣
١٠	الأردن	٣٠٨
١١	اليمن	٤٦٠
١٢	إسرائيل	٤٦١
١٣	تونس	٥٤٠
١٤	الراس الأخضر	٥٨٧
١٥	كينيا	٦٣٥
١٦	بوروندي	٦٥٤
١٧	الجزائر	٦٩٠
١٨	رواندا	٩٠٢
١٩	مالاوي	٩٦١
٢٠	لصومال	٩٨٠

Source: World Bank, World Resources 1996/97, Table. No. 13.2, p. 302.

جدول يوضح توقعات الأمن المائي WSI للعام ٢٠٥٠م

الدولة	متوسط نصيب الفرد من المياه المتجددة (م <sup>٣</sup> /سنة)	الدولة	متوسط نصيب الفرد من المياه المتجددة (م <sup>٣</sup> /سنة)	الدولة	متوسط نصيب الفرد من المياه المتجددة (م <sup>٣</sup> /سنة)
التوقعات الدنيا	التوقعات القصوى	التوقعات الدنيا	التوقعات القصوى	التوقعات الدنيا	التوقعات القصوى
١	٦٤٤	٢٤	٨	١	٦٤٤
٢	٦٦٧	٢٥	٥٩	٢	٦٦٧
٣	٧٥٠	٢٦	٦٨	٣	٧٥٠
٤	٧٥٨	٢٧	٨٨	٤	٧٥٨
٥	٦٩٠	٢٨	٨٤	٥	٦٩٠
٦	٦٩٧	٢٩	٩٠	٦	٦٩٧
٧	٨٩١	٣٠	١٠٤	٧	٨٩١
٨	٧٨٩	٣١	١٢٧	٨	٧٨٩
٩	٩١١	٣٢	١٧١	٩	٩١١
١٠	١٠٢٥	٣٣	١٩٧	١٠	١٠٢٥
١١	١٠١٨	٣٤	١٩٠	١١	١٠١٨
١٢	١٠٦١	٣٥	٢٢١	١٢	١٠٦١
١٣	١١٢٥	٣٦	٢٢٩	١٣	١١٢٥
١٤	٩٦٤	٣٧	٢٣٥	١٤	٩٦٤
١٥	١٠٨١	٣٨	٢٥٢	١٥	١٠٨١
١٦	١١٢٥	٣٩	٢٥٠	١٦	١١٢٥
١٧	١١٣٤	٤٠	٢٧٦	١٧	١١٣٤
١٨	١١١٦	٤١	٣٦٣	١٨	١١١٦
١٩	١٢١٨	٤٢	٣٢٤	١٩	١٢١٨
٢٠	١١٠٥	٤٣	٣٠٥	٢٠	١١٠٥
٢١	١٣٣٧	٤٤	٣٥١	٢١	١٣٣٧
٢٢	١٤٨٨	٤٥	٣٩٨	٢٢	١٤٨٨
٢٣			٥٠٨	٢٣	

Source: World Bank, "World Resources" 199/1996, Table. No. 13.2, p302.

ولم يتعدى عدد الدول التي يقل فيها نصيب الفرد من المياه عن معدل WSI (١٠٠٠ م<sup>٣</sup>/للفرد / سنة) في العالم عن ٢٠ دولة عام ١٩٩٠ تزيد إلى الضعف في عام ٢٠٥٠ وأن نصف هذه الدول شرق أو سطيحة أو عربية .

الجوانب الجغرافية والسياسية (جيوپوليتيكية) للموارد المائية في الوطن العربي:

**العوامل التي تحكم ندرة المياه في الوطن العربي :**

- (١) زيادة السكان يتبعه زيادة الاستهلاك المائي .
- (٢) الموقع الجغرافي تقع المنطقة العربية في حزام المطش (المناطق الجافة وشبه الجافة القاحلة).
- (٣) المناخ على المياه في هذه المنطقة والمعادلات والاتفاقيات.

**نتناول هنا : الموقع الجغرافي للمنطقة العربية:** يقع ٩٠% من الوطن العربي البالغ مساحته ١٤ مليون كم<sup>٢</sup> في المنطقة الجافة وشبه الجافة (القاحلة) والتي يصل معدل سقوط الأمطار فيها حوالي ٣٠٠ ملم/سنة/ سنويا وتحدد هذه المنطقة من الشرق الخليج العربي والساحل العماني ومن الغرب الساحل الموريتاني ومن الشمال تركيا والجنوب السوداني . يمثل الجزء الأفريقي ١٠ مليون كم<sup>٢</sup> من مساحة الوطن الغربي بنسبة ٧٢.٥% والباقي يمثل الجزء الآسيوي بنسبة ٢٧.٥% . وتتمثل الموارد المائية الطبيعية في الأنهار والبحيرات (موارد سطحية)، للمياه الجوفية (موارد تحتية) ، والأمطار .

**الأنهار والبحيرات (الموارد السطحية) :** تتراوح المياه السطحية في الوطن العربي من ١٥٠ - ٣٠٠ مليار م<sup>٣</sup> وعدد الأنهار في الوطن العربي ٤٤ نهر أطولها نهر النيل ٦٦٩٥ كم (أطول أنهار العالم)، الفرات طوله ٢٢٣٢ كم ينبع من تركيا ويصب في الخليج العربي مارا بسوريا والعراق مستمدا روافده من الدول الثلاث، دجلة طوله ١٧١٨ كم ينبع من تركيا ويمر بمسافة ١٠ كم في سوريا ثم يمر بالعراق ويلتقي بالفرات مكون شط العرب، العاصي ينبع من لبنان ويمر بسوريا ثم بلواء الاسكندرون (السوري سابقا والتركي منذ ١٩٣٩) ويصب في البحر الأبيض المتوسط، نهر الأردن طوله ٢٢٥ كم والمكون من أربعة أنهار الليرموك بسوريا

والذي يتصل به بعد خروجه من جنوب بحيرة طبرية ثم نهري بانياس ولدان من سوريا والحاصياتي من لبنان وتصب فيه من وادي الحولة ليكون نهر الشريعة الداخل لبحيرة طبرية من الشمال والليطاني يقع بالكامل في لبنان ، نهر شبيلي في الصومال ١٦٥ كم وداع في المغرب ١٢٠٠ كم وجوبا في الصومال ١١٥٠ كم ومجموعة من الأنهار الساحلية القصيرة. الأحواض الرئيسية في الوطن العربي عبارة عن أربعة أنهار بروافدها:

(١) حوض نهر النيل (٩ دول).

(٢) حوض نهري نجله والفرات (٤ دول).

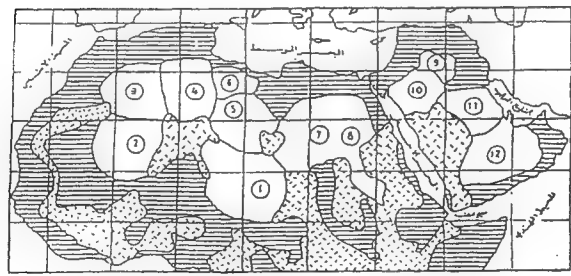
(٣) نهري جوبا وشبيلي بالصومال .

(٤) نهر السنغال الذي يكون الحد السياسي بين موريتانيا والسنغال.

والملاحظ أن الأنهار الكثيرة تتبع من خارج المنطقة العربية أما للصغيرة فأنها تتبع من داخله . أول العوامل التي تتحكم وتحدد وفرة أو ندرة المياه هي الأبعاد السيلسية وثاني هذه العوامل العنصر البشري وينقسم إلى عدة عناصر هي تعداد السكان في البلد، معدل الزيادة السنوية ، المستوى الحضاري، معدلات الأمية ومستوى التعليم، نوع النشاط الانتاجي، نمط الحياة العادات والتقاليد الاستهلاكية والمعيشية وهذه العناصر تؤثر على المستوى الكمي والنوعي لاستهلاك المياه العذبة.

**المياه الجوفية:** تقدر المياه الجوفية المتجددة في الوطن العربي ب ٤٢ مليار م<sup>٣</sup>/سنة والمخزون غير المتجدد ١٥.٠٠٠ مليار م<sup>٣</sup> وهذه المياه تجمعت منذ ٧ آلاف سنة وتمتد هذه الخزانات في الوطن العربي واكتشفت أثناء عمليات الحفر والتنقيب عن البترول وحسب اتساعها تعرف بأنها أقليمية أو محلية وتمثل احتياطي مياه موزعه على ١٢ حوضاً إقليمياً بالإضافة للأحواض المحلية الصغيرة . وتعرف الموارد الجوفية المتجددة بأنها الأحواض التي لا يحدث لها انخفاض في منسوب المياه الجوفية بها عند استغلالها لفترات طويلة مثل الخزانات الموجودة في شبه الجزيرة العربية والصحراء الأفريقية الكبرى وحيث أن هذه الخزانات تقع في المنطقة الجافة في الوطن العربي وأن بها مخزون ماء قبل ٧.٠٠٠ سنة في العصر المطري فلن تغذيها من فترة طويلة أصبح ضعيف لندرة الأمطار في هذه المنطقة .

#### الخزانات الطبيعية الرئيسية للمياه الجوفية في الوطن العربي



١ حوض تشاد	٧ الحوض العربي
٢ حوض النيل	٨ حوض دلتا النيل
٣ حوض المغرب العربي	٩ حوض تشاد
٤ حوض العراق العربي	١٠ حوض السودان
٥ حوض العراق	١١ حوض اليمن
٦ حوض الصحراء	١٢ حوض الخليج العربي



## أحواض الصحراء الكبرى في شمال أفريقيا :

- - حوض الحجر الجيري النوبي (حوض الصحراء الغربية) (رقم ٧ على الخريطة) يقع بين مصر وليبيا والسودان مساحته ١٨٠٠ كم<sup>٢</sup> يقدر مخزونه ب ٦.٠٠٠ مليار م<sup>٣</sup> ويتغذى سنوياً ب ١٥٠٠٠ مليون م<sup>٣</sup> / سنة .
- حوض دلتا النيل (رقم ٨ على الخريطة) يقع في مصر مخزونه ٣٠٠ مليار م<sup>٣</sup> ويتغذى ب ١٥٠٠ مليون م<sup>٣</sup> / سنة .
- حوض العرق الشرقي (رقم ٤ على الخريطة) يقع شرق حوض العرق الغربي يحد من الشرق الحدود بين الجزائر وتونس تبلغ مساحته ٢٣٧٥ كم<sup>٢</sup> مخزونه ١.٧ مليار م<sup>٣</sup> ويتغذى ب ٦٠٠ مليون م<sup>٣</sup> سنوياً .
- حوض العرق الغربي (رقم ٣ على الخريطة) يقع جنوب سلسلة أطلس في الجزائر ويتغذى ب ٤٠٠ مليون م<sup>٣</sup> / سنة مخزونه ١٥٠٠ مليار م<sup>٣</sup> ومساحته ٣٣٠ كم<sup>٢</sup> .
- حوض النيجر (حوض تنزروفت ) (رقم ٢ على الخريطة ) يقع جنوب حوض العرق العربي في الجزائر مساحته ٢٤٠ كم<sup>٢</sup> ومخزونه ٠.٤ مليار م<sup>٣</sup> ويتغذى ب ٢٠ مليون م<sup>٣</sup> .
- حوض فران (رقم ٥ على الخريطة) يقع في الجنوب الغربي من ليبيا مساحته ١٧٥ كم<sup>٢</sup> ومخزونه ٠.٥ مليار م<sup>٣</sup> ويتغذى ب ٦٠ مليون م<sup>٣</sup> / سنة .

## الأحواض الرئيسية في المشرق العربي وشبه الجزيرة العربية :

- حوض الرياض (الحوض الأزرق) (رقم ١١ على الخريطة) مساحته ١٣.٠٠٠ كم<sup>٢</sup> يتغذى ب ٢٠ مليون م<sup>٣</sup> .
  - حوض وادي حضر موت (الربع الخالي) (رقم ١٢ على الخريطة) ٣٠% من مياهه غير صالحة للاستعمال الأممي يتغذى ب ٢٥ مليون م<sup>٣</sup> / سنة .
  - حوض النفوذ (رقم ١٠ على الخريطة) مساحته ٨٥٠ كم<sup>٢</sup> يتغذى ب ٢٥ مليون م<sup>٣</sup> / سنة .
- بالإضافة إلى مجموعة من الأحواض المتوسطة والصغيرة المنتشرة في أراضي الوطن العربي (خريطة رقم ٤) . ويلاحظ أن منسوب للموارد الجوفية انخفض وبعض الآبار جفت لسوء الاستخدام وهذا يرجع إلى عوامل منها : كثرة السحب ، دق الآبار على مسافات صغيرة أو قطر البئر أوسع من اللازم .

## الأمطار :

- ١- قلة الأمطار في الوطن العربي (أمطار، ثلوج، برد، ندى).
- يسقط أكثر من ٥٠ سم أمطار / سنة على مساحة ٥% من مساحة الوطن العربي (مناخ شبه مداري) .
- يسقط ٣٠-٥٠ سم أمطار / سنة على مساحة ١٢.٩% من مساحة الوطن العربي (مناخ شبه رطب مناخ البحر المتوسط) .
- يسقط ١٠-٣٠ سم أمطار / سنة على مساحة ١٥.٥% من مساحة الوطن العربي (مناخ شبه جاف أو شبه صحراوي).
- يسقط ١٠ سم مطر / سنة على مساحة ٦٦.٦% من مساحة الوطن العربي (مناخ صحراوي جاف) .

## جدول يوضح توزيع الأمطار على مناطق الوطن العربي

تغيرات إجمالية لتساقط ما بين ٢٢٨٥ مليار م <sup>٣</sup> و ١٩٢٦ مليار م <sup>٣</sup> سنوياً			
نوع المناخ	مستوي كميات الأمطار السنوية	النسبة المئوية من إجمالي الهطول	النسبة المئوية للمياه من مساحة الوطن العربي
جاف	١٠ سم	١٥%	٦٦.٦%
شبه جاف	١٠-٣٠ سم	١٩%	١٥.٥%
شبه رطب	٣٠-٥٠ سم	٢٧%	١٢.٨%
رطب	أكثر من ٥٠ سم	٢٩%	٥.١%

\* المصدر : دراسة حول "الموارد المائية في الوطن العربي" ، للمركز العربي لدراسات المناطق الحلقية (إكساد)، ١٩٨٨م، ص ١٤٥ .

- ٢- يتنعم سقوط الأمطار في المنطقة العربية صيفاً باستثناء جنوب السودان (مناخ موسمي شبه مداري) .
- ٣- كميات الأمطار التي تتساقط على الوطن العربي تتراوح بين ١٩٢٦ - ٢٢٨٥ مليار م<sup>٣</sup> / سنة تتركز في الحواف ومعظمها يسقط في ٥% من المساحة شبه المدارية .

٤- تتعرض منطقة الصحراء الغربية (الصحاري المحيطة بخط عرض ٣٠ درجة شمالاً) لفترات طويلة من الجفاف تصل لعدة سنوات حيث تقل كثافة السكان للفرد في الكيلو متر المربع الواحد .

٥- تقل فرص نجاح الزراعة إذا قلت الأمطار عن ٤٠سم / سنة وتعتمد إذا كان معدل سقوط الأمطار دون ٢٥سم / سنة ويقدر سقوط الأمطار ب ١٥% / سنة علي مستوى الوطن العربي .

**الدول الأفريقية :** نصيب دول المغرب العربي من مياه الأمطار ٥٢١ مليار م<sup>٣</sup> (ليبيا، تونس، الجزائر، المغرب وموريتانيا) بنسبة ٢٣.٤% نصيب الدول النيلية (مصر، السودان، الصومال وجيبوتي ) من مياه الأمطار ١٣٠٤ مليار م<sup>٣</sup> بنسبة ٥٩.٢% من الإجمالي .

**الدول الآسيوية :** نصيب دول المشرق العربي (العراق سوريا، لبنان، الأردن وفلسطين) ٧٤ مليار م<sup>٣</sup> بنسبة ٧.٨% نصيب دول الخليج العربي (سلسلة جبال ساحل البحر الأحمر، خليج عدن وجزء من الخليج العربي وخليج عمان . من مياه الأمطار ١٤ مليار م<sup>٣</sup> بنسبة ٩.٦% .

٦- يؤثر عاملان في مياه الأمطار : البخر ، مسامية التربة الرمية والجيرية، أما عن البخر فلن معدلات البخر في الوطن العربي مرتفعة بسبب ارتفاع درجة الحرارة، وقلة الرطوبة وسرعة الرياح بالإضافة إلي انتشار الصحاري الرملية المسامية في (السعودية، العراق ، الخليج العربي، سوريا ، السودان، ليبيا، المغرب العربي) مما يساعد علي تسرب المياه إلي جوف الأرض وهي ظاهرة أخرى بالإضافة إلي ظاهرة البخر .

**الموارد والاحتياجات المائية في الوطن العربي : يوجد مؤشران لتقييم الوضع المائي في الوطن العربي :**

١- فجوة المياه وتُقاس بطرح الخارج من الداخل من الموارد المائية كلها طبيعية سطحية وجوفية، صناعية تحلية ومعالجة .

٢- متوسط الفرد من المياه العذبة/ سنة نحصل عليه بقسمة الموارد المتاحة في كل دولة علي عدد السكان فيها.

**المتغيرات المستخدمة لتقييم الوضع المائي في الوطن العربي :**

١- الموارد المائية السنوية وهي عبارة عن كل الموارد المائية الطبيعية المتجددة وهي موارد طبيعية : سطحية وجوفية وموارد صناعية: تحلية ومعالجة وإعادة استخدام .

٢- الاحتياجات المائية السنوية وهي عبارة عن الاستخدام الفعلي للمياه في الزراعة، الصناعة والاستخدام المنزلي والشرب .

٣- تعداد السكان وهناك علاقة طردية بين النمو السكاني والاحتياجات المائية كلما زاد تعداد السكان زاد معه الاحتياجات المائية . يشار إلي مقياس ١٠٠٠ م<sup>٣</sup> / سنة إلي حد الاستقرار المائي وأن مقياس ٣٠٠٠ م<sup>٣</sup> / سنة يتناسب مع المناطق الجافة (القاحلة) مثل منطقة الشرق الأوسط . وبناءا علي ما حدده برنامج الأمم المتحدة للبيئة كحد أدنى ١٠٠٠ م<sup>٣</sup> / سنة/للفرد.

**جدول يوضح الصورة الكلية للموارد والاحتياجات المائية في الوطن العربي ونصيب الفرد**

م	الدولة	تقديرات سنة بالمليون سنة	الموارد المائية بالمليون م <sup>٣</sup> بالمليون م <sup>٣</sup>	الاحتياجات المائية بالمليون م <sup>٣</sup>	متوسط نصيب الفرد (م <sup>٣</sup> /سنة)	المياه المائية (-) م <sup>٣</sup>
١	الأردن	١.٥	٠.٨٩	١.٣٨	١٢٧	(٠.٣٩)
٢	البحرين	٢١.٧	٥.٥٩	٤.٧٨	٢٥٥	٠.٧١
٣	صان	٢.٧	٠.١٩	١.٢٩	٢٥٥	(١.٢١)
٤	فلسطين	١٨.١	٥.٢	٣.٥٤	٢٨٨	١.١١
٥	فلسطين - إسرائيل	٢	٢	٣	٣٥٨	(١)
٦	كوت ديفوار	٢.٢	٠.٧٩	٠.٢٧	٤٠٥	٠.٤٧
٧	الإريتريا	٢.٤	١.٢	١.٢٤	٢١٥	(٠.١٩)
٨	الصومال	٠.٩	٠.٢٧	٠.٢	٤٥٠	(٠.٠٢)
٩	تونس	٩.٨	٤.٥٩	٢.٩١	٤١٣	١.١٣
١٠	الجزيرة	٠.٦	٠.٢٩	٠.٣١	٤٨٣	(٠.٠٢)
١١	الكويت	٣١.٩	١٧.٣	١.١	٥٤٧	١١.٢٠
١٢	البحرين	٢.٤	٣.٨٨	٥.٥٨	٢٢٢	(١.١٠)
١٣	السودان	٢٩.٨	٢٩.٣	٢١.٥	٢٨٤	٠.٨
١٤	المغرب	٢٩	٢٨	١.٨٨	٩٦٥	٢١.٢١
١٥	جيبوتي	٠.٢	٠.٢	—	١٠٩١	—
١٦	مصر	١٨.١	٧٢	٧٢	١٠٥٩	—
١٧	البحرين	٣.٣	٤.١	١.٤٥	١٢٩٤	٣.١٥
١٨	المغرب	١٠.٨	١١.٥	—	١٤٥١	—
١٩	سوريا	١١.١	٥٢.٧	١٤.١	٣٣٥٥	٣٩
٢٠	موريتانيا	٢.٦	٧.٣	—	٣١٥٠	—
٢١	البحرين	٢٣.٠	١٠.٩	٤٧	٤٧٠٠	٥٩.٤
	الإجمالي	٢٩١.٧	٣٥١.١١	٢٥١.١١	١٠٠٣	—

- موارد الوطن العربي من المياه في بداية القرن ٢١ حوالي ٢٩٥ مليار م<sup>٣</sup>/سنة.
- نصيب الفرد العربي من المياه الحذبة عام ٢٠٠٠ م = ٢٩٥ مليار م<sup>٣</sup> ÷ ٢٨٨ مليون نسمة = ٢٤٠ م<sup>٣</sup> / سنة .
- تشير إلى أن بعض البلدان العربية مثل اليمن والسودان ينخفض نصيب الفرد من الماء عن حد الأمن المائي (٣٠٠٠ م<sup>٣</sup> / سنة) ومع ذلك لا توجد في هذه البلاد نقص في المياه أي ليس لدى مواطنيها ما يكفيهم للزراعة والصناعة والشرب رغم ما تظهره الأرقام والسبب هو اعتماد الزراعة على الأمطار حيث أن للزراعة تستهلك ٥٠-٧٥% من إجمالي الاستخدمات المائية .
- بالرغم من أن موارد الوطن العربي في المياه شحيحة فمنذ هزيمة ١٩٦٧ وإسرائيل تبسط سيطرتها على المياه العربية في الجولان السورية، ونهر الأردن بالأردن، الليطاني بلبان وعلى المياه الجوفية بالضفة الغربية وغزة بل وتسعي من أجل وصول فرع لنهر النيل-إلى صحرائها بالنقب .
- تمثل مساحة الوطن العربي ١٠% من مساحة اليابسة ولا يتجاوز نصيبه من المياه ٠.٧٥% من إجمالي الموارد المائية المتجددة في العالم . وأن ما لدي فرنسا من مياه تعادل كل كميات المياه في البلدان العربية .
- نصيب الفرد العربي من المياه في السنة ١٣.٤ % من النصيب العالمي للفرد.
- يحصل الوطن العربي على ٦٧% من موارد مياهه السطحية من خارج حدوده مما يضفي على الموضوع طابعة السياسي ويدخل ضمن مواضيع الصراع الدولي.
- تتناول الدراسة تقسيم الدول إلى مجموعات تشترك كل منها في حوض أو أكثر كالآتي :

(١) دول حوض نهر النيل (أثيوبيا، الكونغو الديمقراطية (زائير)، السودان، أوغندا، بوروندي، تنزانيا، كينيا، مصر)

(٢) دول حوض نهري الفرات ودجلة (تركيا، سورية، العراق).

(٣) دول حوض نهر الأردن (الأردن، لبنان، سوريا، فلسطين وإسرائيل).

### مشكلة المياه في حوض نهر النيل :

- نهر النيل .
- مصر .
- السودان .
- أثيوبيا .
- باقي دول حوض نهر النيل .
- المخاطر واحتمالات الصراع .
- تسوية الصراعات بين دول حوض نهر النيل .

**مشكلة المياه في حوض نهر النيل :** يعتبر نهر النيل المورد الوحيد للمياه في مصر وأهم طرق النقل الداخلي ينبع من وسط أفريقيا ويصب في البحر المتوسط بعبور ٩ دول أفريقية بوراندي، رندا، تنزانيا، كينيا، أوغندا جمهورية الكونغو الديمقراطية (زائير سابقا)، أثيوبيا، السودان ومصر . طوله ٦٦٩٥ كم ومساحة حوضه ٢.٩ مليون كم<sup>٢</sup> ويبلغ متوسط الإيراد السنوي عند أسوان ٨٤ مليار م<sup>٣</sup> / سنة قلّة مياه النيل بالمقارنة للأنهار التي تماثلها في الطول ومساحة حوضه تعادل مياه النيل ١٥/١ مياه الكونغو أو ٦٥/١ مياه نهر الأمازون . تصريفات النيل ضئيلة إذا ما قورنت بطوله ومساحة حوضه .

جدول يوضح مساهمة الأنهار الرئيسية في مجري نهر النيل

منطقة المصدر	النهر	كمية المياه بمليارات الأمتار المكعبة	نسبة مساهمة كل نهر
أثيوبيا	النيل الأزرق	٤٩.٥	٥٧.٧%
شرق أفريقيا	بحر الجبل	١٣.٠٠	١٥.٥%
أثيوبيا	عطبرة	١١.٥	١٣.٧%
أثيوبيا	السوايط	١١.٠٠	١٣.١%
الإجمالي		٨٤	١٠٠%

### الأحواض الرئيسية المسكونة بمصادر مياه نهر النيل :

- ١- حوض الهضبة الاستوائية.
- ٢- حوض بحر الغزال .
- ٣- حوض الهضبة الأثيوبية .



• **حوض نهر عطبرة** : يبدأ من الأطراف الشمالية من الهضبة الأنثوية يتكون من للتقاء مجموعة من الروافد وسرعة مياهه شديدة لانهياره الكبير وإيراده عند عطبرة ١١.٥ مليار م<sup>٣</sup> فيكون إجمالي مايلأتي من الهضبة الأنثوية ٧١ مليار م<sup>٣</sup>/سنة من المياه .

**المشروعات المقامة علي نهر النيل :- قناتر الدلتا والصعيد** : أنشأها محمد علي ١٨٤٣ تم تبنيها أنشاء مجموعة من القناتر في أسبوط ١٩٠٣، ونجع حمادي ١٩٠٨، وكان الهدف رفع منسوب المياه الجارية لتوزيعها علي للزرع والمصاريف .

- **خزان أسوان (١٨٩٧- ١٩٠٢)** : يخزن ٥ مليار م<sup>٣</sup> / سنة من المياه .

- **سد جبل الأولياء** : أنشأته مصر علي النيل الأبيض ١٩٣٧ لتخزين ٢.٥ مليار م<sup>٣</sup> / سنة يبدأ لتخزين في شهر يونيه والسحب في شهر فبراير ويكون علي دفعتين .

- **سد ستار** : أنشأ علي النيل الأزرق ١٩٢٥ وهدفه رفع منسوب النهر لري أرض الجزيرة (منطقة الزراعة الرئيسية في السودان) والعمل علي تخزين المياه للسودان ويخزن مليار م<sup>٣</sup> ويستخدم في توليد الكهرباء .

- **سد أوين** : بدأت مباحثات عام ١٩٤٨ بين مصر وأوغندا لإنشاء سد شلالات أوين عن مخرج بحيرة فيكتوريا لتوليد الكهرباء وللتخزين ببجيرة فيكتوريا ودفعت مصر في بنائه ٤.٥ مليون جنيه لأوغندا وهذا هو الجزء الوحيد الذي تم بنائه من خطة التخزين المستمر الذي قامت به مصر ولم يكن لها أي فائدة سوى أنه جزء من خطة عامة كان المصريون يسعون لتحقيقها وهي بناء خزان بحيرة ألبرت وقناة جونجلي وبدأت أعمال البناء عام ١٩٥٤ .

**السد العالي** : من ضمن سياسة التخزين المستمر لتعويض إيرادات السنوات الضعيفة يحقق سعة تخزينية أعلى من متوسط إيرادات النيل بمقدار ٥ مليار م<sup>٣</sup> بدأ العمل في بنائه ١٩٦٠ وانتهى في عام ١٩٧٠ وافتتح رسميا في يناير ١٩٧١ يبلغ عرضه عند قاعدته ٩٨٠ م وارتفاعه ١٩٦ م وتكونت خلف السد بحيرة ناصر الصناعية مساحتها ٢٦٥٠٠ كم<sup>٢</sup> وتنقسم المياه المخزونة في بحيرة ناصر بواقع مصر ٧.٥ مليار م<sup>٣</sup> / سنة والسودان ١٤.٥ مليار م<sup>٣</sup> / سنة وينتج طاقة كهربائية تقدر ١٠ مليار كيلووات/ ساعة من محطة توليد الكهرباء .

- **مشروع قناة جونجلي** : الغرض من هذه القناة تقليل الفاقد في إيراد نهر النيل في مناطق مستنقعات وحوض بحر الجبل وبحر الزراف وبحر الغزال وفرعه ونهر السوبات وفرعه ومستنقعات شار التي يفقد فيها مجتمع ٤٢ مليار م<sup>٣</sup> / سنة تفقد خارج نهر النيل طرحت الفكرة عام ١٩٠٤ تقدمت الهيئة الهندسية الدائمة المشتركة لمياه النيل في إبريل ١٩٧٤ بدراسة للمشروع الذي سوف يوفر لمصر والسودان حوالي ٤ مليار م<sup>٣</sup>/ سنة من المياه . وبدأ تنفيذ ١٩٧٨ وينتهي ١٩٨٥ وبسبب الحرب الأهلية في جنوب السودان توقف العمل بالمشروع ١٩٨٢ بعد إنجازه ٧٥% من المشروع (تم حفر ٢٦٠ كم من ٣٧٠) والمشروع له مرحلتين :

**الأولى** : حفر قناة بطول ٢٧٠ كم وتشمل الحفر وإنشاء القناتر والمصاريف وتنمية المنطقة من الناحية الاقتصادية والاجتماعية وتحقيق هذه المرحلة ٤ مليار م<sup>٣</sup> تقسم مناصفة بين مصر والسودان .

**الثانية** : إنشاء خزان علي بحيرة ألبرت وتحقيق هذه المرحلة ٣.٥ مليار م<sup>٣</sup> تقسم مناصفة بين مصر والسودان وفي نهاية المشروع تحقيق إيراد مائي قدره ٧.٥ مليار م<sup>٣</sup> .

- **مشروع سد فينشا** : أنشأ هذا السد بتمويل من البنك الدولي وهيئة التنمية الدولية ١٩٧٦ علي نهر فينشا (أحد الروافد الصغيرة للنيل الأزرق في أثيوبيا) بغرض توليد ٦٥ ميجاوات في المرحلة الأولى المنهية ١٩٨٢ قامت المجموعة الأوربية بتمويل مشروع مكمل آخر لتحويل مياه نهر أماراتي (أحد الروافد الصغيرة للنيل الأزرق) إلي خزان فينشا ليصل إلي ١٠٠ ميجاوات وينتج عن هذا المشروع تخفيض موارد نهر فينشا المائية ٣٠٠ مليون م<sup>٣</sup> ليصبح ٢٠٠ مليون م<sup>٣</sup> مصر والسودان احتجتا علي إقامة هذا المشروع تعتمد مصر كآلية كدولة مصب علي مياه النهر في الزراعة والصناعة والشرف والحياة وتعتمد السودان جزئيا . تجري الدراسة علي دول حوض نهر النيل ولتعرف علي الأبعاد السياسية والجغرافية والاقتصادية والقانونية لمشكلة المياه في هذه المنطقة من العالم علي الترتيب :

١- مصر . ٢- السودان . ٣- أثيوبيا . ٤- باقي دول حوض النيل.

١- **مصر** : تعاني مصر من عدم وجود بدائل لمياه النيل ولديها ١١.٥ مليار م<sup>٣</sup> مياه جوفية ومياه معالجة وغيرها وتمثل نسبة ٢٣% وحتى عام ١٩٩٧ لا توجد لدي مصر فجوة مالية حيث تقدر مواردها المائية ب ٧٢ مليار م<sup>٣</sup> / سنة عبارة عن ٥٥.٥ مليار م<sup>٣</sup> أتت من نهر النيل بالإضافة إلي ١٦.٥ مليار م<sup>٣</sup> المذكورة سابقا بإجمالي ٧٢ مليار م<sup>٣</sup>، ولكن المشكلة تنحصر في ثبات الموارد المائية المتاحة مع زيادة السكان .

المصدر	الكمية بالمليار م <sup>٣</sup> / سنة	النسبة %
مياه سطحية	٥٥.٥٠	٧٧.١
مياه جوفية	٧.٤٠	١٠.٣
مياه تحلية	٠.٠٥	٠.١
مياه معالجة الصرف الزراعي والصحي	٩.١٠	١٢.٥
الاجمالي	٧٢.٠٥	١٠٠

#### جدول يوضح فجوة الموارد المائية في مصر (١٩٩٠م - ٢٠٥٠م)

للسنوات	السكان بالمليون نسمة	متوسط نصيب الفرد من المياه سنويا بالمتر المكعب	الموارد المائية المتاحة بالمليار متر مكعب	الاحتياجات المائية بالمليار متر مكعب	فجوة الموارد المائية بالمليار متر مكعب
١٩٩٠	٥٢	١٢٢١	٦٣.٥	٥٧.٤	٦.١ (+)
١٩٩٧	٦٦	١٠٩٠	٧٢	٧٠.٠	٢ (+)
٢٠٠٠	٦٨.١	١٠٥٨	٧٢	٧٢.٠	صفر
٢٠٢٥	١١٦	٦٢٠	٧٦	١١٦.٠	٤٩ (-)
٢٠٥٠	١٧٤	٤٦٠	٨٠	١٧٤.٠٠	٩٤ (-)

\* المصدر: تقرير التنمية البشرية في العالم - ١٩٩٧م (جدول السكان) وأيضا:

World Bank, World Resources, Report, 1996/97, pp. 300-303.

ومع بداية القرن الـ ٢١ بدأت في مصر بوراد شح المياه وتزداد فجوة الموارد المائية بحلول عام ٢٠٢٥ لتصل إلى ٤٩ مليار م<sup>٣</sup> ثم ٩٤ مليار م<sup>٣</sup> عام ٢٠٥٠ أي أن مصر سوف تحتاج إلى نهر النيل آخر وبعد تنفيذ مشروع قناة جونجلي الذي يوفر لمصر ٢ مليار م<sup>٣</sup> / سنة يصل إيراد نهر النيل ٥٧.٥ مليار م<sup>٣</sup>.

**مشكلة المياه في حوض نهر النيل وأبعادها السياسية:** مصر لديها حقوق تاريخية مكتسبة لمياه النيل وأن لها نصيب اضافي عند تقليل الفقد عن المنابع ولا بد من التشاور معها في شأن أي مشروعات تؤثر علي مواردها المستقبلية وتعتمد مصر في ذلك علي :

**الهئية الفنية الدائمة المشتركة لمياه النيل:** والمنشئة طبقاً لاتفاقية ١٩٥٩ بين مصر والسودان وتدعم الهيئة من البرنامج الانمائي للأمم المتحدة UNDP ومنظمة الأرصاء العالمية OMW وهدفهما تنظيم استغلال مياه النيل مع الدول المشتركة في حوض نهر النيل.

**الأندجوا:** ومعانها باللغة السواحلية الصداقة وهي عبارة عن تجمع لدول حوض النيل، انشئ ١٩٨٣ وهدفه التعاون بين دول حوض النيل الـ ٩ وتشارك دول الحوض كلما عدا أثيوبيا في وضع خطط العمل المشترك وتعنوا مصر حقها المكتسب في مياه النيل بأن بريطانيا وقت احتلالها الجزء الأكبر من حوض النيل وقعت مع أثيوبيا ١٩٠٢ معاهدة تنص علي التزام أثيوبيا بعدم القيام بأي مشاريع علي منابع النهر إلا بعد الرجوع إلي الحكومتين البريطانية والسودانية، وعلي الرغم من اعتراض الحكومات الاثيوبية المتعاقبة فإن المعاهدة سارية من وجهة نظر القانون الدولي . في عام ١٩٦٤ اقترحت أمريكا إنشاء ٢٦ سدا وخزاناً لتوفير منياه السري لأثيوبيا وهذا (كان وقت سوء علاقة أمريكا مع الزعيم الراحل جمال عبد الناصر للرد علي مشروع السد العالي) وكان من المتوقع خفض تصريف النيل الأزرق بنحو ٥.٤ مليار م<sup>٣</sup> ولم تنفذ أثيوبيا إلا مشروع سد فينشا وهذا لم يؤثر علي مصر . قامت مصر بشق ترعة الاسماعيلية شرقي النيل وحتى الحدود الشرقية ومدت ترعة من النيل إلي صحراء سيناء وهذا في حدود المئاح لها من الحصص المائية دون اعتراض من دول حوض النيل عدا أثيوبيا حتى تم عقد اتفاق القاهرة في يونيو ١٩٩٣ الذي وضع حد للخلاف.

**الأطماع الاسرائيلية:** منذ قيام الحركة الصهيونية بأزل ١٨٨٩ وهي تضع المياه علي قمة أولوياتها في هذه المنطقة الجافة من العالم ووضعت إسرائيل خريطتها علي أسس التحكم في كل المصادر الطبيعية للنيل في المنطقة ووضعت النيل ضمن حساباتها وترتكز استراتيجية إسرائيل علي التهجير والزراعة والمستوطنات.

## مقاصد وأهداف إسرائيل لتحقيق سياستها المائية:

- (١) التحكم في مصادر المياه .
- (٢) سحب مياه النيل إلى صحراء النقب .
- (٣) مضاعفة الموارد المائية .
- (٤) إقامة إدارة مركزية مشتركة لمياه المنطقة .
- (٥) إقامة سوق للمياه في المنطقة . (٦) تدبير موارد مائية .
- (٧) تنمية الموارد المائية الجوفية .

وفي إطار فكرة محورية إسرائيلية بنقل المياه إلى السكان بدلاً من نقل السكان إلى المياه بنفق ثمن ١% من حصة مصر مياه النيل ٥٥.٥ مليار م<sup>٣</sup> إلى مصر (متلما تنفع هونج كونج للصين أو سنغافورة لماليزيا) وهذا يجعلها تزرع ٢٠ مرة ما تزرعه بما يستوعب المستعمرات ويحول النقب إلى منطقة كثيفة السكان وفي ندوة أقيمت في تل أبيب (أبريل - مايو ١٩٩٤) نشأة فكرة إقامة سوق للمياه في المنطقة وتم دراسة جدوي جلب المياه من مصر أم تركيا وكثرت تكاليف الانتقال من النيل حتى قطاع غزة والنقب ومن تركيا (لغزرات) إلى طبرية وتبين أن جلبها من مصر أفضل اقتصادياً (مشروع ترعة السلام) ولولا النقب لما كان لإسرائيل مشكلة مياه بعد أن وضعت يدها على مصادر المياه في المنطقة والنقب صحراء مساحتها ٢/١ مساحة فلسطين وتمثل الجزء الجنوبي لها وهي في شدة الحاجة للمياه لجفافها وملوحة تربتها أعلن الرئيس الراحل محمد أنور السادات في زيارته للقدس سبتمبر ١٩٧٩ اعتزامه على مد مياه النيل إلى صحراء النقب (ترعة السلام) ومن المعروف أن السادات استخدم هذه الفكرة كورقة تفاوضية للضغط على إسرائيل لوقف المستوطنات في الضفة وقطاع غزة واليده في إزالتها - وبالفعل تم تنفيذ المرحلة الأولى من ترعة السلام في نهاية عام ١٩٩٧ وبعد تمام المرحلة الثانية من المزمع ري ٦٠٠ ألف فدان في سيناء .

**٢. السودان:** تقدر مساحة السودان ب ٢.٥ مرة مساحة مصر أي ٢.٥ مليون كم<sup>٢</sup> وحدها ٨ دول وتقع في إقليم مطر محل الأمطار السنوية ١٢٠٠-١٦٠٠ ملليمتر أجمالي مواردها المائية عام ١٩٩٧ ٢٢.٣ مليار م<sup>٣</sup> وتعداد سكانها ٢٨.٥ مليون نسمة.

### جدول يوضح فجوة الموارد المائية في السودان

السنوات	السكان بالمليون نسمة	متوسط نصيب الفرد من المياه سنوياً بالمتر المكعب	الموارد المائية المتاحة بالمليار متر مكعب	الاحتياجات المائية بالمليار متر مكعب	فجوة الموارد المائية بالمليار متر مكعب
١٩٩٠	٢٣.٥	٢٢.٣	٩٤٤	١٦.٤٧	٥.٨٣ (+)
١٩٩٧	٢٨.٥	٢٢.٣	٧٨٢	٢٠.٥٠	١.٨ (+)
٢٠٠٠	٢٩.٨	٢٢.٣	٧٤٨	٢١.٥٠	٠.٠٨ (+)
٢٠٢٥	٥٥	٢٤.٣	٤٤٢	٣٤.٤٠	٩.٤٧ (-)
٢٠٥٠	١٠٢	٢٤.٣	٢٣٨	٥٠.١١	٢٥.٨١ (-)

\* المصدر: تقرير للتنمية البشرية في العالم، البنك الدولي، ١٩٩٧، ص ١٩٩ وأيضاً:

World Bank, World Resources, Report, 1996/1997, Table. No.13. pp. 300-303.

بالإضافة إلى زيادة حصة السودان بمقدار ٢ مليار م<sup>٣</sup> ماء بعد الانتهاء من المرحلة الأولى من مشروع قناة جونجلي المتوقف بسبب الحرب الأهلية في جنوب السودان وبعد الانتهاء من المرحلة الثانية تزداد حصة السودان بمقدار ١.٧٥ مليار م<sup>٣</sup> ويمكن للسودان معالجة مياه الصرف والاستغلال الأمثل لمياه الأمطار وهذا سوف يساعده للارتفاع فوق خط الأمان المائي وبحلول عام ٢٠٢٥ توجد فجوة مائية قدرها ٩.٥ مليار م<sup>٣</sup> تتسع لتصل ٢٥.٨ م<sup>٣</sup> عام ٢٠٥٠ ورغم ذلك لا تعتبر السودان ضمن الدول المصنفة تحت خط الأمان المائي حيث أنها أولى دول المنطقة العربية في كمية الأمطار التي تبلغ ١٠٩٤.٤ مليار م<sup>٣</sup> / سنة وتمثل ٤٨.٧% من

جملة أمطار الوطن العربي البالغة ٢٢١٣ مليار م<sup>٣</sup> وتبلغ المساحة المطرية المستغلة ٩% من إجمالي المساحات الصالحة للزراعة وتزداد أهمية نهر النيل كلما اتجهنا شمالاً في السودان لأن المصدر الوحيد للمياه ولا يستخدم السودان حصته من مياه النيل حسب اتفاقية ١٩٥٩ حيث أن استخدامه لا يتعدى سوي ١٤.٥ مليار م<sup>٣</sup> / سنة من جملة ١٨.٥ مليار م<sup>٣</sup> / سنة توجد المياه الجوفية في السودان بكثرة في الصخور النوبية التي تشغل مساحة ٢٥% من السودان وتقدر بـ ٥٠٠ مليون م<sup>٣</sup> / سنة وعلى الرغم من انخفاض متوسط نصيب الفرد من المياه إلا أن السودان لديه كميات هائلة من الأمطار في الوسط والجنوب مما يجعله مصدر رئيس لإنتاج الغذاء للعالم العربي إذا أحسن استغلال موارد المائية .

**٤. أثيوبيا :** تقدر مساحة أثيوبيا ١.١ مليون كم<sup>٢</sup> وتطل على ٥ دول وتعداد سكانها ٦٠ مليون نسمة عام ١٩٩٧ ويطلق على أرض أثيوبيا "برج الماء " لارتفاع هضابها فإن الهضبة الأثيوبية أعلى هضاب وجبال القارة الأفريقية يتراوح ارتفاع الهضبة ٢٠٠٠ - ٢٥٠٠ م فوق سطح البحر ولها قمم تزيد عن ٤٠٠٠ م عن سطح البحر وتسقط الأمطار عليها طوال العام وتغذي نهر النيل بحوالي ٨٥% من مياهه عن طريق الأحواض. وتوجد في أثيوبيا أنهار كثيرة أهمها :

#### أهم الأنهار في أثيوبيا

اسم النهر	طولها بالكم	دخل أثيوبيا	خارج أثيوبيا
Abbaei	١٤٥٠	٨٠٠	٦٥٠
Angerebe	٢٢٠	٢٢٠	---
Awash	١٢٠٠	١٢٠٠	---
Baro	٢٧٧	٢٧٧	---
Genale	٨٥٨	٤٨٠	٣٧٨
Mereb	٤٤٠	٤٤٠	---
Omo	٧٦٠	٧٦٠	---
Takeze	٦٠٨	٦٠٨	---
Wabishebele	١١٣٠	١٠٠٠	١٣٠

المصدر: د. محمود عبد الرحيم أبو مسرة، استخدامات أثيوبيا لمياه النيل وأثره على الموارد المائية لمصر، (بحوث ندوة المياه في الوطن العربي، القاهرة ٢٦-٢٨ نوفمبر ١٩٩٤م)، القاهرة: الجمعية الجغرافية المصرية، ١٩٩٥م، ص: ٢٨٤.

وتستمد أثيوبيا مواردها المائية من مياه الأنهار ٩٠ مليار م<sup>٣</sup>، مياه الأمطار ٤٠ م<sup>٣</sup> والمياه الجوفية ٢٠ مليار م<sup>٣</sup> بإجمالي ١٥٠ مليار م<sup>٣</sup>. لدي أثيوبيا ٢٠٠ مليون فدان صالحة للزراعة لا تزرع سوى ٣٠ مليون فدان أغلبها زراعات بعلي (مطرية) وبعد أن أصاب أثيوبيا الجفاف عام ١٩٨٤ ونزح منها آلاف المواطنين فلابد من أنها تخطط للتوسع في الزراعة بالري المنتظم . فمن الغريب أن نهر النيل على عكس ما نرى وأرضه تسمى برج للمياه وتمتد النيل بـ ٨٥% من إيرادها لدي أثيوبيا وفرة في الماء ولكن سوء إدارتها لمواردها المائية وربط مواردها المائية بالسياسة للخارجية مع كل من مصر والسودان في محاولة للضغط والتفاهم مع مصر والسودان أدى إلي وجود مشكلة ، نصيب الفرد في أثيوبيا ٣٠٠٠ م<sup>٣</sup> عام ١٩٩٨ وبحلول عام ٢٠٥٠ ستخلف نعت مستوى الأمن المائي حيث يكون نصيب الفرد ٧٠٠ م<sup>٣</sup> .

**المشروعات الأثيوبية من أجل الحصول على المياه :** بالفعل إقامة أثيوبيا ١٠٢ سد بالإضافة إلي إمكانية إقامة سدود بمعرفة إريتريا، أوغندا، وكينيا، علي الشلالات مما يؤدي إلي تخفيف منابع نهر النيل في دول وحرمان مصر والسودان من هذه المياه، كما تم دراسة عدد من السدود في أثيوبيا بواسطة مكتب الاستصلاح الأمريكي وبمعرفة إسرائيل وهي :

١- مشروع (سد فينشا) أقيم علي أحد روافد النيل الأزرق الذي يمد النيل بحوالي ٧٥ % من المياه لحجز ٢/١ مليار م<sup>٣</sup> سنويا .

٢- مشروع (خور الفاشن) الذي يقع أقصى شرق أثيوبيا ويحجزه ٤.٥ م<sup>٣</sup> سنويا من المياه التي تصل إلي مصر .

٣- مشروع (سينت) علي أحد روافد نهر عطبرة .

٤- مشروع (الليبرو) علي نهر السوبات .

هذه المشروعات رغم أنها لم تستكمل بعد إلا أنها سوف تؤثر علي حصّة مصر في المياه بمقدار ٧ مليار م<sup>٣</sup> سنوياً ، بالإضافة إلي أن أثيوبيا أقامت أعلى سد في أفريقيا علي منابع النيل وهو سد تيكيزي يبلغ ارتفاعه



- ١٨٨م في فبراير ٢٠٠٩ ويحجز ٩ مليار م<sup>٣</sup> / سنة من المياه وقام بتمويل هذا السد كل من الصين وإيطاليا التي تربطهما علاقات صدقة بمصر دون الرجوع إلى مصر ومشاورتها.
- اشتغال أثيوبيا بالحروب مع الصومال والحركة الوطنية الأريتريه وانتشالها بالمشاكل الناجمة عن الحرب الأهلية في جنوب السودان .
  - ألفتت مصر البنك الدولي بالتوقف عن تمويل المشروعات الأثيوبية مستددة إلى ما يعرف بمبادئ هيلسكي ١٩٩٦ (اتفاقية تنظيم حقوق الاستخدام بين دول حوض نهر واحد) .

### تدور المباحثات بين مصر وأثيوبيا حول:

- ١- الفكرة المصرية وهي عبارة عن إقامة خزان قبل شلالات نيسان برفع منسوب التخزين في بحيرة تانا ١٠ أمتر وهذا يوفر مخزون ٣٥ مليار م<sup>٣</sup> وتشارك كل من أثيوبيا ومصر والسودان في حصص من هذا المخزون دون المساس بالحقوق المكتسبة .
  - ٢- الفكرة الأثيوبية : إقامة سد عند مخرج النيل الأزرق من بحيرة تانا برفع منسوب البحيرة ٢م فيوفر مخزون ٧ مليار م<sup>٣</sup> تكفي لتغطية المشروعات الزراعية غرب البحيرة.
- في باقي دول حوض نهر النيل:** وهي الدول المشتركة في حوض نهر النيل (بورندي، رواندا، تنزانيا، جمهورية الكونغو الديمقراطية(زائير سابقا)، كينيا وأوغندا. تختلف أهمية النيل جنوبا حيث محل سقوط المطر ١٨٠٠ ملم/سنة في منطقة البحيرات الاستوائية ووسط أفريقيا حيث سقوط الأمطار طوال العام ثم تقل لتصل ١٥٠٠ ملم/سنة على جنوب السودان حتى تصل إلى ٢٠٠ ملم/سنة على الخرطوم وتستخدم كلما اتجهنا شمالا . وعليه فإن كل دول حوض نهر النيل وحتى وسط السودان تعتمد على الأمطار في الزراعة بينما ٨٦% من مساحة مصر شديدة الجفاف ومنعدمة الأمطار، ١٤% من مساحتها شبه جافة . تختلف اهتمامات دول حوض نهر النيل بالنسبة للنهر فاهتمام مصر من أجل الزراعة، اهتمام السودان الأكبر - بجانب الري في الشمال - علي النقل وتوليد الكهرباء ، واهتمام أثيوبيا وأوغندا كمصدر رئيسي لتوليد الكهرباء، واهتمام الدول الأخرى لأغراض الملاحة للنهرية وتدخل بعض دول حوض نهر النيل احصائيا فقط تحت خط الأمان المائي فقد قدرت احصائيات البنك الدولي المتوسط بمقدار ٥٦٣ م<sup>٣</sup> في بوروندي، ٧٩٠ م<sup>٣</sup> في رواندا عام ١٩٩٥ وتزداد الفجوة في الأعوام القادمة وتدخل جميع الدول ما عدا الكونغو دائرة الخطر مع حلول عام ٢٠٥٠ كما في الجدول التالي .

جدول يوضح الأوضاع الديموجرافية والمائية في دول أعالي حوض النيل

الدولة	تعداد السكان		إجمالي للموارد المائية بالبليار م <sup>٣</sup> / السنة عام ١٩٩٥	متوسط نصيب الفرد سنويا من المياه المتجددة ١٩٩٥م (بالمتر المكعب)
	١٩٩٤	٢٠٠٠		
أوغندا	١٩.١	٢٢.٥	٦٦.٠٠	٣١.٠٠
كينيا	٢٩.٥	٣٠.٣	٣٠.٢٠	١.٦٩
تنزانيا	٢٩.٢	٣٣.٧	٣٠.٢٠	٣.٠٠
الكونغو	٤٣.٩	٥١.٧	٨٩.٠٠	٢.٢٢
رواندا	٥.٣	٧.٨	٦.٣٠	٧٩٢
بوروندي	٥.٩	٧.٠	٢.٦٠	٥٦٣

المصدر: البنك الدولي، برنامج الأمم المتحدة المائي، تقرير التنمية البشرية للعام ١٩٩٧م، الجدول ٢٢، ٢٤ الصفحات ١٩٤، ١٩٨ وأيضا تقرير عن الموارد في العالم، عام ٩٧/٩٦ جدول ١/٣١ - ص: ٣٠٦.

- وهذا رجع إلى أن مياه الأمطار لا تدخل في حساب حاجة هذه البلدان من المياه، وعلي ذلك فإن المشكلة تبدو ظاهرة لكل دول الحوض ولكن حقيقة لمصر وأقل خطورة للسودان .
- توجد منظمة تسمى منظمة دول حوض نهر الكاجيرا وأعضائها تنزانيا ورواندا وبوروندي يقوموا باستغلال النهر وحوضه أهم الأنهار التي تغذي بحيرة فيكتوريا والمزعم أن تؤثر علي حصة بمقدار ١ مليار م<sup>٣</sup> عند تنفيذها .

أسفرت ورشة العمل المنعقدة في بانكوك ١٩٨٧ بين دول حوض نهر النيل إلى توصيات بعد إرسال بعثة  
تتص حقائق من خبراء برنامج الأمم المتحدة الإنمائي عام ١٩٨٩ وقامت البعثة بزيارة ميدانية لحدول  
الحوض واقتُرحت إطار للتعاون الأفريقي بينهما فيما يلي :

- ١- توصيل جميع دول الحوض بشبكة كهربائية واحدة.
- ٢- الانتهاء من قناة جونجلي وجميع المشروعات المتعلقة .
- ٣- تحسين صيد الأسماك خاصة في السودان ورواندا وبوروندي.
- ٤- التغلب على التصحر وإزالة الغابات .

## **المخاطر واحتمالات الصراع والتسوية : الاتفاقيات والمعاهدات المائية بين دول حوض نهر النيل :**

(١) بروتوكول روما ١٥ أبريل ١٨٩١ : موقع بين بريطانيا العظمى وإيطاليا وينص في المادة الثالثة على  
تعهد إيطاليا بعدم إقامة أي أعمال على نهر عطبرة من شأنها التأثير على تدفق مياه النيل .  
(٢) معاهدة ديس أبابا ١٥ مايو ١٩٠٢ : بين بريطانيا العظمى وإيطاليا وأثيوبيا نصت المادة الثالثة من الجزء  
الأول تتعهد أثيوبيا بعدم إقامة أعمال على النيل الأزرق أو بحيرة تانا تعوق تدفق أي منها إلى النيل إلا النيل  
إلا بعد موافقة بريطانيا والسودان .

(٣) اتفاقية لندن ١٣ ديسمبر ١٩٠٦ : بريطانيا العظمى وفرنسا وإيطاليا تنص المادة الرابعة على المحافظة  
على مصالح كل من مصر وبريطانيا في النيل وبشكل خاص التحكم في مياه النيل وروافده والأخذ في الاعتبار  
والمصالح المحلية للحدول التي يمر بها النهر .

(٤) اتفاقية لندن ٩ مايو ١٩٠٦ (المعدل لاتفاقية بروكسيل ١٢ مايو ١٨٩٤) :

بين الكونغو وبريطانيا العظمى تنص المادة الثالثة على التزام الكونغو المستقلة بالا نشأ أي منشآت على نهر  
السلمكي أو الأسانجو من شأنها تقليل المياه الداخلية إلى بحيرة ألبرت إلا بموافقة الحكومة السودانية .

(٥) المذكرات المتبادلة بين بريطانيا وإيطاليا في ديسمبر ١٩٢٥ : والتي تعترف فيها إيطاليا بالحقوق المائية  
المكتسبة لكل من مصر والسودان في النيل الأزرق والأبيض وتتعهد بعدم إقامة منشآت على الفرعين أو  
روافدهما من شأنها تعديل التدفق في النهر الرئيسي .

(٦) اتفاقية ٧ مايو عام ١٩٢٩ : بين مصر وبريطانيا نابعة عن السودان وأوغندا وكينيا وتانجانيقا (تنزانيا)  
تنص الاتفاقية بدون الاتفاق مع مصر لا يمكن للقيام بأي أعمال ري أو توليد هيدروكهربائية سواء على النيل  
أو على روافده أو على أو على البحيرات التي ينبع منها فيها يكون من شأنها أقلال المياه التي تصل إلى  
مصر أو تعديل تواريخ وصولها أو تخفيض منسوبها وتضمن الاتفاقية نظم تشغيل خزان سنار وتثبيت الحقوق  
المكتسبة لمصر والسودان .

(٧) اتفاقية إنشاء سد أوين باوغندا مارس ١٩٤٨ - ٥ يناير ١٩٥٣ : إنشاء سد شلالات أوين عند مخرج  
بحيرة فيكتوريا بغرض توليد الكهرباء والتخزين بحيرة فيكتوريا لصالح مصر والسودان ونصت الاتفاقية على  
موافقة مصر على إقامة السدود المراقبة على التنفيذ .

(٨) اتفاقية ٨ نوفمبر ١٩٥٩ : بين مصر والسودان واشتملت على :

أ- الحقوق المكتسبة . ب- مشروعات ضبط مياه النهر وتوزيع فوائدها .

ج- مشروعات استغلال المياه الضائعة في حوض نهر النيل .

د - التعاون الفني بين مصر والسودان .

وحدثت الاتفاقية ما قدره ٤٨ مليار ٣ عند أسوان كحق مكتسب لمصر (قبل الحصول على الفوائد التي  
ستحققها مشروعات ضبط النهر) وما قدره ٤ مليار ٣ عند أسوان كحق مكتسب للسودان (قبل الحصول على  
الفوائد التي ستحققها مشروعات ضبط النهر) . والموافقة على إنشاء مصر السد العالي عند أسوان على توزيع  
فوائده بين مصر والسودان (٢٢ مليار ٣) نصيب السودان ١٤.٥ مليار ٣ ونصيب مصر ٧.٥ مليار ٣ .  
والموافقة على إقامة السودان سد الروصيرص على النيل الأزرق وأي أعمال تري السودان أنها لازمة  
لاستغلال نصيبها وأن تدفع مصر مبلغ ١٥ مليون جنيه مصري كتعويض شامل عن الأضرار التي تلحق  
بالممتلكات السودانية نتيجة التخزين وراء السد العالي لمنسوب ١٨٢م وتتعهد السودان بترحيل سكان منطقة  
حلفا وغيرهم من السكان التي تعمر أراضيهم مياه التخزين . أما في يتعلق بمشروعات استغلال المياه الضائعة  
في النهر قضت الاتفاقية بإنشاء مشروعات بواسطة مصر والسودان لمنع الضائع في مستنقعات بحر الجبل ،

والزراف، والغزال، السواط وروافدها ومجري النيل الأبيض ويكون صافي الفائدة وأيضاً التكاليف مناصفة بين البلدين . وعندما تسفر أي مفاوضات علي تخصيص مياه النهر لأي بلد من بلدان الحوض فيخضع مناصفة عند أسوان بين البلدين .

**(٩) اتفاقية القاهرة يوليو ١٩٩٢ :** بين مصر وأثيوبيا للتعاون بين البلدين لتنمية موارد النيل في أحد بنوده يعتمد الطرفين بالامتناع عن أي نشاط يؤدي إلى ضرر الطرف الآخر بخصوص ماء النيل والتعاون في المشروعات ذات الفائدة المتبادلة والعمل على زيادة تدفق وتقليل الفاقد من مياه النيل في إطار خطط تنمية شاملة ومتكاملة وإنشاء آلية للتشاور في الموضوعات المشتركة في مياه النيل ويعتمد الطرفان للتعاون من أجل تعزيز المصلحة المشتركة لدول حوض نهر النيل لتنمية حوض النهر ويلاحظ علي هذه الاتفاقية أنها بين دولتين مستقلتين فإن هذه الاتفاقية تغلق الباب علي مما سبق من اتفاقيات .

- الامتناع عن أي نشاط يؤدي إلى ضرر بمصالح الطرف الآخر، وهذا يعني الاعتراف بالحقوق التاريخية والمكتسبة لمصر في مياه النيل .

**الملاح العامة لكل الاتفاقيات والمعاهدات في إطار القانون :** تمثل اتفاقية ١٩٥٩ بين مصر والسودان واتفاق القاهرة ١٩٩٣ بين مصر وأثيوبيا.

- تم توقيع هذه الاتفاقيات بين دول مستقلة وتمثل الاتفاقية الأولى التعاون بين دول الشبكة والثانية أهمية خاصة نظراً لأن أثيوبيا تعد كل من مصر والسودان ب ٨٥% من مياه النيل .
- تضمنت هذه الاتفاقية بالالتزام وعدم الأضرار بالدول المتشاطئة في حوض نهر النيل عند تطوير الانتفاع بحصة أي دولة سواء بإقامة مشروعات أو استخدام الحصة ذاتها أي مثلاً بتلويث المياه أو التأثير علي الموارد الحية به أو منع أي دولة من استخدام حصتها .
- تكشف هذه المعاهدات عن الطبيعة الهيدروليكية المتكاملة للنيل كشبكة مياه دولية كأن تساهم دولة في بناء خزان في أرض دولة أخرى لزيادة مواردها من مياه النهر في مقابل انتفاع الدولة الأخرى صاحبه الأقليم بالطاقة الكهربائية المتولدة في الخزان مثل اتفاق مصر وأوغندا علي بناء خزان أوين زيادة حصة مصر من مياه النيل في المقابل توليد الكهرباء لأوغندا.
- عدم وجود اتفاقية تضم الدول الـ ٩ لتتظيم استعمال مياه نهر النيل وبالتالي عدم التزام جميع الدول المتشاطئة في حوض نهر النيل فيما بينها .
- ضرورة إبرام اتفاقية جماعية حتى يتسني إنشاء منظمة إقليمية تهتم بتطوير الشبكة والتسيق بين دولها وحل النزاعات فيما بينها وتشرف علي الانتفاع العادل بمياه نهر النيل.

**وجهة النظر المصرية لمشكلة المياه :** تري مصر أن لها حقوق تاريخية مكتسبة في مياه النيل ولا يجوز التعرض لمواردها الحالية والمستقبلية دون التشاور معها من قبل دول حوض نهر النيل. وعلي الرغم من وجود اتفاقيات بين مصر والسودان فقد تذبذبت العلاقات بين البلدين بعد أن اتهمت مصر النظام السوداني في عملية محاولة اغتيال الرئيس المصري حسني مبارك أثناء زيارته لأثيوبيا ١٩٩٥ مع وجود خلافات علي حلايب وانشغال السودان بالحرب الأهلية في الجنوب مما أوقف مشروع قناة جونجلي أما بخصوص العلاقات المصرية الأثيوبية تحسنت كما كانت عليه في السبعينات والثمانينات وقد حولت اتفاقية ١٩٩٣ للعلاقة بين البلدين إلى تعاون من أجل تعزيز المصالح المشتركة للبلدين .

**وجهة النظر الأثيوبية :** تري أثيوبيا حقها في استغلال واستثمار موارد النيل في أرضها كما تري لخدمة مصالحها وانتفضت السودان لتوقيعها اتفاقية ١٩٥٩ مع مصر فإنها تري اتفاقية أشمل تضم كل دول حوض نهر النيل ويأخذ فيها موقفها .

**وجهة نظر السودان :** تشترك السودان مع مصر في اتفاقيتين ١٩٢٩ - ١٩٥٩ ، وأيضاً تشترك في منظمة الاندجو وتلتزم السودان تبعاً لاتفاقية ١٩٥٩ باتخاذ موقف موحد مع مصر عند أي مفاوضات مع الأطراف الأخرى لحوض نهر النيل. يطالب السودان بحصة أكبر من مياه النيل نظراً لزيادة السكان ويعاني من حرب أهلية في الجنوب وتتهم فيه السودان أثيوبيا بتغذية النزاع من خلال مساعدة الزعيم جون قرنق للحصول علي الاستقلال . ونتيجة لذلك توقف مشروع قناة جونجلي الذي سوف يضيف ٢ مليار ٣ / سنة .

**وجهة نظر كينيا :** لا تعترف كينيا باتفاقية ١٩٢٩ التي وقعتها بريطانيا نيابة عنها ولا بأي اتفاقيات تتعلق بمياه النيل لم تشارك بها. وتمثل كينيا عضو مراقباً في منظمة الاندجو وتشترك مع مصر في مشروعات الهيدرولوجية لحوض البحيرات الاستوائية.

**وجهة نظر أوغندا:** يمال موقفها موقف كل من كينيا وتنزانيا . اشتركت في مشروع خزان أوين المقام عند مخرج بحيرة فيكتوريا بغرض توليد الكهرباء وبالتخزين بالبحيرة لمصالح مصر والسودان .

**وجهة نظر تنزانيا :** يمال موقفها موقف كل من كينيا وأوغندا وتنزانيا . أول من أعترض في ٤ يوليو ١٩٦٢ علي اتفاقية ١٩٦٢ وعدم سرياتها مع فترة سماح سنتين . وانضمت في منظمة الاندجو كمرابط .

**وجهة نظر الكونغو الديمقراطية:** عضو في منظمة الاندجو، مشتركة مع رواندا وبوروندي في منظمة تنمية حوض نهر كاجيرا، مشتركة مع مصر في دراسات تتعلق بالربط الكهربائي بينهما تمهيدا لمد الشبكة إلى أوروبا وبالفعل تم مد خط كهربائي من أسوان إلي محطة أتفا في زائير وعصوما فإن المياه القادمة من زائير قليلة لا تؤثر في العلاقات السياسية بين البلدين وعلاقتها تقتصر فقط في توليد الكهرباء . اشتركت الكونغو مع مصر والسودان في ورشة العمل للمنظمة من برنامج الامم المتحدة للتنمية UNDP في بانكوك ١٩٨٧ والتي أسفرت عن توصيلت بالتعاون الإيجابي أما بخصوص الاتفاقيات الموقعة بين دول الحوض فهي لا تؤيدها ولا تعارضها . هذا نابع من انشغالها بسبب الأوضاع السياسية غير المستقرة .

**وجهة نظر رواندا وبوروندي:** تشترك البلدين في منظمة الاندجو ولم يغيرا موقفها بعد الاستقلال تجاه الاتفاقيات السابقة ويشتراكا مع الكونغو في منظمة تنمية حوض نهر كاجيرا لم تكتسرت بأمور النيل لعدم الاستقرار السياسي . وليس لهما موقف معاكس للحقوق التي حصلت عليها مصر والسودان .

**تسوية الصراعات بين دول حوض نهر النيل:** نظرا لتباين المصالح بين دول حوض نهر النيل فإنها تعيش حالة من التوتر تسمي مصر للمتمسك بالحقوق المكتسبة والتي تقدر ب ٥٥.٥ مليار م<sup>٣</sup> / سنة ماء وإقامة مشروعات لزيادة مواردها المائية علي النيل مع دول الحوض لمواجهة زيادة عدد سكانها وتوسع السودان أيضا للمتمسك بحصتها وهي ١٨.٥ مليار م<sup>٣</sup> / سنة وكسب موارد مائية جديدة إلا انشغالها بالحرب الأهلية حال أمام التفاتها إلي قضاياها المائية وتتهم السودان لثيوبيا بتحريض جماعة جون فرنق لمحاربة الحكومة السودانية . ونصرح أثيوبيا دائما بأنها تمتلك منابع نهر النيل وأن من حقها إقامة أي مشاريع حتى لو وصل الأمر لقطع المياه عن بقية دول حوض النهر . ونري أن كل الدول المتشاطئة في حوض نهر النيل بعيدة عن الصراع باستثناء أوغندا . واحتمل الصراع ينحصر بين مصر وأثيوبيا والسودان في المرحلة الحالية . المطلوب من كل دول حوض نهر النيل أن تتعامل مع المياه الموجودة في حوزتها والتنسيق والتعاون بين دول الحوض من خلال أخذ موقفة الآخرين عند القيام بأي مشروع علي النهر يؤثر علي حصة المياه للدول الأخرى .

### **احتمالات التسوية:**

- ١- وجود الأمطار بوزارة وبصفة مستمرة في دول حوض نهر النيل مما يجعلها ليست في حاجة إلي الموارد المائية لنهر النيل .
  - ٢- وجود مشاريع ثنائية أو أكثر بين دول الحوض .
  - ٣- اشتراك دول الحوض في منظمة الاندجو عدا كينيا وأثيوبيا بصفة مراقب .
  - ٤- اشتراك دول الحوض في منظمة الوحدة الأفريقية .
  - ٥- علاقة مصر الجيدة بالمنظمات والهيئات الدولية مكتب مصر من أيقاف تمويل المشروعات الإثيوبية من خلال امتناع البنك الدولي الأفريقي وأيطاليا من أهمية موافقتها علي هذه المشروعات .
  - ٦- حاجة دول الحوض إلي خبرة مصر في الري وتكنولوجيا الكهرباء من أجل استثمار النهر لخدمة مصالحها .
  - ٧- حاجة دول الحوض إلي مصر لمساندة أنظمتها السياسية غير المستقرة .
- تتقي دول الحوض عند نقاط أساسية يجب مواجهتها لمنع تدهور البيئة في دول الحوض وتوفير احتياجاتها من الطاقة والغذاء .
- ونلك عن طريق :
- مكافحة التصحر في الجنوب الأفريقي .
  - عمل برامج للتغلب علي مشاكل تآكل التربة في بلدان الحوض .
  - التعاون بين دول الحوض في إدارة وتخطيط البيئة .
  - وضع خطط إنمائية متكاملة .
  - تبادل المعلومات والخبرات بين دول الحوض .

## احتمالات الصراع :

الحروب القلعة حروب علي المياه خاصة احتمالات الحرب بسبب النزاع الاسرائيلي العربي حول المياه، والنزاع التركي العربي حول المياه ويظل النزاع علي نشوب حرب أكل بالنسبة لنهر النيل .

- وجه الخليفة القاطمي المستنصر في القرن ال ١١ رسالة تهديد إلي الخليفة العباسي يحذر فيها من عقبة نشوب الحرب ما لم يعهد إعادة مياه النيل إلي مجاريها.

- تضمن تقرير مركز الدراسات الاستراتيجية للدولية في واشنطن وجود صراع بين دول الحوض مع بداية القرن الواحد والعشرون وذلك بسبب الجفاف في أثيوبيا وزيادة عدد السكان مما يؤدي إلي نقص كبير في إيراد النهر.

- أعلن الرئيس المصري الراحل محمد أنور السادات أن مصر سوف تحارب من أجل حقوقها المكتسبة والموتقة في مياه النيل .

- تحاول إسرائيل التدخل والضغط علي مصر وأشغالها بقضية المياه لابعادها علي الصراع العربي الاسرائيلي بوضع مصير مصر وحياة شعبها في يد أثيوبيا من خلال وضع دراسات لمشايخ لإقامة السدود والغزائت في أثيوبيا .

## ولا داعي للتهويل في تأثير أثيوبيا علي تدفق مياه النيل إلي مصر والسودان وذلك للأستي:

١- غزارة الامطار علي الهضبة الأثيوبية قوة انبعاث وتدفق المياه علي هيئة شلالات تجعل من المستحيل منع وصول المياه إلي مصر والسودان.

٢- تنفيذ أثيوبيا لكل مشاريعها المائية في أرضها يسفر عن استهلاك كمية محدودة من إيراد النهر ويمكن تلأف ذلك بترشيد الاستهلاك وتنفيذ مشاريع لاستعادة هذه القوائد .

٣- تنفيذ جميع المشروعات المائية الأثيوبية يحتاج إلي تمويل مالي وخبرة تفوق قدرات أثيوبيا، بالإضافة إلي أنها لا تمثل أهمية حيوية لها.

٤- المشروعات المقترحة تنفيذها علي أنها شرق الهضبة الاستوائية لها أهمية اقتصادية لأثيوبيا، بينما المشروعات المزمع أقامتها في غرب الهضبة هي للمكونة لروافد نهر النيل.

٥- لا يحدث أي ضرر من إقامة أثيوبيا خزان علي بحيرة تنا علي تدفق المياه إلي مصر والسودان بل سيزيد مواردها المائية ب٢مليار م<sup>٣</sup> /سنة .

يؤكد المسؤولون المصريون علي ضرورة زيادة الموارد المائية لأغراض التنمية ومقابلة تزايد السكان (١.٢٥ مليون نسمة / سنة ) .

## سياسة مصر لتنمية مواردها المائية :

(١) زيادة إيراد النهر من خلال إقامة مشروعات من شأنها تخفيض الفاقد من أعالي النيل (بالاتفاق مع دول الحوض ) مثل :

- مشروع تقليل الفاقد من مستنقعات حوض بحر الغزال الذي يوفر ٧ مليار م<sup>٣</sup> / سنة من المياه وقسم مناصفة بين مصر والسودان .

- مشروع قناة جونجلي يوفر ٧.٥ م<sup>٣</sup> / سنة من المياه تقسم مناصفة بين مصر والسودان.

- مشروع تقليل الفاقد من مستنقعات مشار وحوض السوبات الذي يوفر ٤ مليار م<sup>٣</sup> / سنة من المياه وقسم مناصفة بين مصر والسودان .

(٢) ترشيد استهلاك مياه الري وأشرب والصناعة عن طريق الأساليب الإدارية والتكنولوجية والمالية والإعلامية .

(٣) إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي .

(٤) إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالج .

(٥) الاستفادة في خزانات المياه الجوفية في الوادي والدلتا والصحاري المصرية .

## مشكلة المياه في حوض نهر الفرات ودجلة :

- الطبيعة السياسية الجغرافية (الجيوپوليتيكية لنهري الفرات ودجلة) .

- الأبعاد السياسية والقانونية لمشكلة المياه في حوض نهري الفرات ودجلة.

- احتمالات الصراع والتسوية .

**مشكلة المياه في حوض نهري الفرات ودجلة :** لا توجد مشاكل قبل الحرب العالمية الأولى حول استخدام نهري الفرات ودجلة لأن هذا النهران من المنبع حتى المصب كانا تحت السيادة العثمانية. بعد الحرب استقلت تركيا بالمنبع والمجري الأعلى لكل من الفرات ودجلة وسوريا بالمجري الأوسط للفرات والعراق بدجلة والمجري الأدنى للفرات. عقد اتفاقيات ومعاهدات بين تركيا المستقلة وسوريا تحت الانتداب الفرنسي والعراق تحت الانتداب البريطاني لحماية مياه الفرات ودجلة من أي تصرف تقوم به دولة المجري الأعلى للنهر . لم يكن المناخ مهيأ لاتفاق العواصم الثالث أنقره، دمشق وبغداد بسبب مشكلة الأكراد ، العلاقات التركية السورية وأخيراً لواء الاسكندرون التي ضمتها تركيا لها ١٩٣٩م . تتمتع تركيا بوفرة المياه في هذه المنطقة وقد أجادت استخدام ورقة المياه للضغط علي جيرانها سوريا والعراق وأيضاً دول عربية أخرى وخليجية من خلال ما يعرف باتيب السلام peace pipelines . يمثل نهر الفرات بالنسبة لسوريا شريان الحياة حيث أن مواردها شحيحة من المياه بالإضافة إلي زيادة عدد السكان بنسبة (٣.٨ % سنوياً) وهي أعلى نسبة في العالم، وطول هذا النهر الذي يقطعه في العراق يفوق ما يقطعه في كل من تركيا وسوريا وطبيعة المشروعات المقامة علي نهري الفرات ودجلة تنافسية وليست تكاملية وتفتقر إمكانيات النهر عكس ما يحدث في نهر النيل .

### **الطبيعة الجغرافية السياسية لنهري الفرات ودجلة :**

**الفرات :** - في تركيا . - في سوريا . - في العراق .

**دجلة :** الأبعاد السياسية والقانونية لمشكلة المياه في حوض نهري الفرات ودجلة.

• الأبعاد السياسية لمشكلة المياه في حوض الفرات ودجلة .

- الملف السوري / التركي .

- الملف العراقي / التركي .

• مشكلة مياه الفرات : الجوانب القانونية

**احتمالات الصراع والتسوية : الطبيعة الجغرافية السياسية لنهري الفرات ودجلة :** يتميز مناخ منطقة الشرق الأوسط بالمناخ الجاف وشبه الجاف (القاحل) وما يصاحب ذلك موجات التصحر، وزحف الرمال علي المساحات المنزرعة والمراعي أي أن جغرافية المنطقة العربية صحراوية مع زيادة أعداد السكان بنسبة عالية. فالصراع من أجل البقاء ولن الماء هو الصراع علي الحياة وقال الله عز وجل "ولخلقنا من الماء كل شيء حي" صدق الله العظيم . فتصبح الدول التي تمتلك منابع الأنهار أي وفرة المياه مركز قوة اقتصادية وسياسية في إدارة الصراع مع جيرانها. وعلي ذلك فإن الماء سلعة مثل البترول تباع وتشترى .

**- الفرات :** ثاب أطل نهر عربي بعد نهر النيل ينبع من مصدرين هما مراد صو (Murad - su) وفرات صو (Furat - su) من هضاب أرمينا التركية ، ويبدأ نهر الفرات بعد التقاء الفرعين في داخل هضبة الأناضول وطوله ٢٢٣٠ كم (أو ٣.٠٠٠ كم إذا قيس من منابعه) يقطع في تركيا مسافة ٤٤٢ كم، وفي سورية مسافة ٦٧٥ كم وفي العراق يقترب من دجلة في بغداد مكوناً ثلثاً عرضها ٤٠ كم وينحدر جنوباً مكوناً فروع قبل التقائه بنهر دجلة في موقعين مدينة الكرخة، وكرمه علي عندئذ يتكون نهر شط العرب الذي يصب في الخليج العربي قرب مدينة الفاو ويبلغ طول شط العرب ١١٠ كم معدل تصرفه المتوسط ٣٥.٢ مليار م<sup>٣</sup>/ سنة ويبلغ طول نهر الفرات في العراق ١٢١٣ كم . يختلف إيراد النهر من عام إلي عام حسب كمية الأمطار الساقطة وبمتوسط ٢٨ مليار م<sup>٣</sup>/ سنة ومساحة حوضه ٤٤٤ ألف كم<sup>٢</sup> تكونه الدول الآتية : ٢٧.٤% في تركيا، ١٦% في سوريا ، ٤٦.٣% في العراق و ١٠.٣ في السعودية (الأودية الجنوبية الغربية العليا للفرات) يمثل الفرات ٨٠% من الموارد المائية السطحية لسوريا، ٣٨% للعراق (الذي يحصل علي ٦٢% من موارد المائية من نهر دجلة) ينحدر بهر الفرات بشدة في منطقة المنابع الجبلية شمال تركيا ارتفاعها ٣٠٠٠ م فوق سطح البحر وحتى مناطق الحدود السورية جنوباً وتمتاز مناطق المنبع بغزارة الأمطار ونبات الشوح في الربيع والصيف معدل جريان الفرات غير منتظم ٥.٠٠٠ م<sup>٣</sup> / ثانية في أشهر ذوبان الثلج ينخفض إلي ١٨٠ م<sup>٣</sup> / ثانية في فصل الجفاف (أواخر الصيف) بمتوسط ٨٤٠ م<sup>٣</sup> / ثانية علي مدار العام . وعلي ذلك فتركيا وسوريا والعراق قامت بمشاريع لحماية الأرض من الفيضان والاستفادة من قلة المياه في فصل الجفاف يستغل نهر الفرات في توليد الكهرباء بالنسبة لتركيا والري والزراعة بالنسبة لسوريا والعراق . وهذا النهر لا يصلح للملاحة .



٤- استغلال مواردها بطريقة مثلى (٢١٤ مليار م<sup>٣</sup> / سنة) لتغلب تركيا الخلاف بين كل من سوريا والعراق ولعبت مع كل دولة على حده وملت يد التعاون إلى إسرائيل إما لمصلحة اللعب على المتناقضات العربية / العربية أو بعدم اقتناعها بالرفض الدائم لكل مشاريعها على الفرات من الجانب العربي .

**أهم المشروعات التركية على نهر الفرات :** سد كيسان (١٩٧٤)، سد قايا (١٩٨٦) ، سد أتاتورك (١٩٨٩ ، ١٩٩٢) ، نفق أوراقه (١٩٩٥).

**سد كيسان (١٩٧٤) :** أول سد كبير أنشأ عند التقاء رافديه الفرات (فرات صو، مراد صو) ارتفاعه ٢١١م ويخزن ٣٠٧ مليار م<sup>٣</sup> الغرض منه توليد الكهرباء حيث يتكون من محطة كهرومائية بسعة ١٣٤٠ ميجاوات ومعدل إنتاجه السنوي ٨٧٠ مليون كيلووات/ساعة.

**سد قرة قايا (١٩٨٢) :** يقع جنوب سد كيسان بمسافة ١٦٦ كم وارتفاعه ١٧٣م ويخزن ٩٠٥ مليار م<sup>٣</sup> والغرض منه توليد الكهرباء حيث يتكون محطة كهرومائية بسعة ١٨٠٠ ميجاوات من عدد ٦ ترينيات بسعة كل منها ٣٠٠ ميجاوات وينتج سنويا ٧٥٠٠ مليون كيلووات/ ساعة . مول البنك الدولي هذا السد بعد أن أخضت تركيا موافقة كل من سوريا والعراق وملي بالتدريج من يونيو ١٩٨٦ - سبتمبر ١٩٨٨ .

**سد أتاتورك (١٩٩٢) :** رابع أكبر سد في العالم يخزن ٤٨٠٥ مليار م<sup>٣</sup> من المياه سنويا وارتفاعه ١٧٩ م على مسافة ٢٠٠ كم جنوب سد قرة قايا ويبعد ٦٥ كم من الحدود السورية والغرض منه الطاقة والري والتنمية الشاملة فهو يضم محطة كهرومائية مكونة من عدد ٨ ترينيات قدرتها ٢٥٢٠ ميجاوات ينتج طاقة كهربائية سنوية ٨٩٠٠ مليون كيلووات / ساعة ويروي مساحة ١٧٧٤ ألف هكتار مول من عدة شركات وبنوك سويسرية وألمانية وإيطالية ب ٤/٢ مليار دولار تحت إشراف أمريكي في التنفيذ وذلك بعد رفض البنك الدولي للتمويل رفضت سوريا والعراق إقامة هذا السد. وصاحب فكرة إنشاء هذا السد رئيس تركيا نورجنت أو زال مهندس الري سابقا في البنك الدولي . هذا السد سوف يروي خمسة محافظات في الجنوب الشرقي لتركيا (منطقة الأكراد) والأمن وعرب الأسكندرون . ويحقق الاستقرار السياسي في هذه المنطقة . ويصنّف سد أتاتورك واحد من ١٣ مشروع على نهري دجلة والفرات لتطوير جنوب شرق الأناضول تعرف باسم مشروع الأناضول الكبير GAP بتكلفة ٢١ مليار دولار ينتهي العمل به في بداية القرن ال ٢١ .

**نفق شانلي أوراق (١٩٩٠) :** يأخذ هذا النفق المياه من سد أتاتورك لنقل المياه إلى سهل أوراق وحران طوله ٢٦.٤ كم وقطره ٧.٥ م وهو عبارة عن ٢ نفق متوازيين بقدر تصريفهما ٣٢٢٨ م<sup>٣</sup>/ثانية ويصنّف هذا النفق أكبر نفق أثري في العالم. استغرق ألقائه من ١٩٧٨ - ١٩٩٠ .

**الفرات في سوريا :** يشغل سوريا الحوض الأوسط لنهر الفرات ويمتد بها ٦٧٥ كم، تركيا دوله المنبع والعراق دوله المصب (هذا ما يتركز مع سوريا بالنسبة لنهر الأردن واليرموك) يدخل النهر عند طرابلس ويصب فيه روافد ثلاثة المجاور، النخيل والخابور وتمتد ب ١٠٠ % من مائة ويغطي ماء حوضه ٦.٥ مليون هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة، تعتمد سوريا على النهر في ٨٠ % من احتياجاتها المائية المتجددة يمثل العمود الفقري لمشروعاتها التنموية والكهربائية . ومن المعلوم أن سوريا لها أعلى نسبة زيادة في السكان في العالم (٣.٨ % سنويا) ولديها مشكلة الجفاف التي تخفض مستويات المياه الجوفية ليتضح لنا حجم الأخطار التي سوف تتعرض لها سوريا عند البدء في الاستغلال الأقصى لنهر الفرات من مشروع GAP وفي ١٣/١/١٩٩٠ حتى ١٣/٢/١٩٩٠ عند حبس تركيا المياه عن كل من سوريا والعراق بسبب تخزين المياه خلف سد أتاتورك أدى ذلك لم لي ضرر كبير لسوريا في هذا الشهر إذا أنه أنخفض تصريف المياه من ٦٠٠ م<sup>٣</sup> / ثانية إلى ٤٥ م<sup>٣</sup> / ثانية مما أحدث ضرر على محطات الكهرباء والزراعة والاستعمالات المنزلية نتيجة ارتفاع الأملاح والأجسام الصلبة والملوثات في الماء .

**المشروعات السورية على الفرات :** \* **سد الطبقة (١٩٧٤) أو سد الفرات :** ارتفاعه ٥٩م ويخزن ١٤ مليار م<sup>٣</sup> ماء (في بحيرة الأسد) طوله ٤٥٠٠م وعرضه ٦٠م يضم عدد ٨ مولدات تعطي كل واحدة ١٠٠ ميجاوات وينتج طاقة كهربائية ٢.٥ مليار كيلووات/ الساعة / السنة تمثل ٤٥ % من احتياجات سورية في الكهرباء تكلفته ١ مليار دولار يروي مساحة ٦٨٠ ألف هكتار واستصلاح أراضي تصل إلى ٦٤٠ ألف هكتار ولم يأت هذا السد بثماره نتيجة للإدارة غير الموفقة .

\* **سد البعث :** يبعد عن سد الطبقة ب ٧٦ كم من الأسمنت المصلح والغرض منه تنظيم جريان المياه العابرة من سد الطبقة وتقليل تذبذب منسوب المياه في النهر إلى ١/٢ متر وتوليد الكهرباء وتقدر ب ٣٧٥ مليون كيلووات/ ساعة / سنة .



• **سد تشرين:** يبعد عن حلب ١٢٥ كم وهو ترابي طوله ١٥٠٠ م وعرضه عند القاعدة ٢٩٠ م وبالأعلى ٢٠ م وارتفاعه ٤٠ م ومساحة بحيرته التخزينية ٢١٦٦ كم<sup>٢</sup> ويخزن ٢ مليار م<sup>٣</sup> والغرض منه توليد الكهرباء .

• **سد الحسكة:** عبارة عن سدين صغيرين الحسكة الشرقي والحسكة الغربي تسم أنشأهما علي نهر الخابور. السعة التخزينية لهما ٢٣٠ مليون م<sup>٣</sup> والغرض الري والزراعة.

**مشكلة المياه في سوريا:** تتكون الموارد المائية لسوريا من مجموعة من الأنهار دائمة الجريان أهمها الفرات، دجلة، العاصي، الزمرك، غرين، قوين وجمع الكبير وهي أنهار مشتركة مع أول أخرى مجاورة . وأنهار الخابور والبلخ والسمن وهي أنهار داخلية المنبع والمصب بالإضافة إلي مجموعة من الأنهار غير دائمة الجريان داخل البلاد . تتمتع سوريا بموارد مائية قدرها ٥٣.٧ مليار م<sup>٣</sup> سنة عام ١٩٩٥ وهذه الكمية تكفيها حتى بعد نموها السكاني حتى عام ٢٠٥٠ فلحاجات سوريا لا تزيد عن ١٢ مليار م<sup>٣</sup> سنة تقسم إلي ٨٣% للزراعة، ١٠% للصناعة، ٧% للشرب والاستخدام المنزلي . ونصيب الفرد السوري من المياه العذبة يتراوح من ٢٠٠٠ - ٣٣٣٥ م<sup>٣</sup> تؤكد التصريحات السورية أن لديها مشكلة مياه سببها التهديد التركي علي مجري نهر الفرات وسوء الإدارة والتخطيط الجدين وقائمة المشروعات للتنمية للاستفادة من الوفرة المائية المتاحة. ومن الملاحظ أي انخفاض في مستوى نهر الفرات يؤدي إلي عطش حلب ثاني أكبر المدن السورية رغم وجود ٣ سدود علي النهر . تشهد سوريا وضعا مخيفا حيث أن سد بري جف تماما الذي ظل يسري دمشق وضواحيها لآلاف السنين. ويماني ٢/١ شمال سوريا الذي يمثل القاعدة الزراعية والصناعية من التفتين الشديد للماء والكهرباء يوميا حيث تقطع للكهرباء يوميا ٦ ساعات وترجع إنتاجية الأراضي للزراعة إلي الربع حيث أن بحيرة الأسد خلف سد الطيبة أغرقت مساحة زراعية كبيرة .

**نهر الفرات في العراق:** يدخل نهر الفرات للعراق عند منطقة الحسبية علي ارتفاعه ١٧٠ م من سطح البحر وارتفاع الماء في النهر يتغير من ٢-٣ م ويصل إلي ١٠ م في موسم الفيضانات المائية . ثم يدخل النهر منطقة دلتا منبسطة جنوب مدينة الحديثة (عند سد القادسية) ويقل انحداره وينخفض منسوبه من منطقة هيت وحتى القرنة مساحة طولها ٧٩٤ كم<sup>٢</sup> ويوجد في منطقة هيت حتى الرمادي مجموعة سدود مقامة علي الفرات للحفاظ علي الأراضي الزراعية من الفيضانات وعند القرنة يلتقي الفرات بجله مكون شط العرب الذي يصب في الخليج العربي وتغيرت طبيعة النهر بعد أن أقامت تركيا كيسان وتأتورك . وأقامت سوريا سد الطبقة أصبح الوارد المائي للعراق يعتمد علي تشغيل هذه السدود بدرجة رئيسية بعد قلة الفيضانات في النهر لا توجد روافد رئيسية تصب في نهر الفرات داخل العراق. رغم أن نصيب العراق من ماء نهر الفرات ٣٨ % من إجمالي موارد إلا أن العراق يستخدمة أكثر من تركيا وسوريا.

### الآثار المباشرة للمشايخ التركية والسورية علي مشكلة المياه في العراق:

- ١- تستهلك المشاريع التركية والسورية ٢٦ مليار م<sup>٣</sup> من إيراد نهر الفرات ويبقي للعراق ٧ مليارات م<sup>٣</sup> تمثل ٢٥% من الوارد المائي الواصل للعراق ويمثل ٢/١ احتياجات العراق من الفرات (١٣.٥ مليار م<sup>٣</sup>) .
- ٢- تلوث وتردي نوعية المياه وملوحتها بسبب قلة موارد للنهر وما تلقه كل من تركيا وسوريا من مخلفات صناعية وغيرها علي طول ١١٧ كم منها ٤٤٢ كم في تركيا و ٦٧٥ كم في سورية . أقام العراق سدود ومنشآت كثيرة من أجل تعظيم الاستفادة من مياهها أهمها:

سد الرمادي (١٩٥١)، ناظم الرزاز (١٩٥١)، سد القادسية (١٩٨٦) وسد الفلوجة (١٩٨٦) وسده الهندية (١٩٨٨)، بالإضافة إلي مجموعة من المنشآت الهيدروليكية.

**نهر دجلة:** تبلغ مساحة حوض نهر دجلة وروافده ألف كم<sup>٢</sup> ينبع من هضبة الأناضول جنوب شرق تركيا ومن السوح الجنوبية لسلسلة جبال طوروس الشرقية وتصب فيه روافد رئيسية التي تشكل معظم موارده هي نهر باطيان صو ونهر كرزان صو ونهر باوطن صو طوله ١٩٠٠ كم منها ٤٨٥ كم في تركيا والباقي ١٤١٥ في العراق. إيراده ٤٨ مليار م<sup>٣</sup> في تركيا ينخفض ٤٠ مليار م<sup>٣</sup> في العراق. وتصب في نهر دجلة في العراق

### عدة روافد أهمها:

- ١- نهر الخابور طوله ١٦٠٠ كم وإيراده ٢.١ مليار م<sup>٣</sup> / سنة .
- ٢- نهر الزاب الكبير طوله ٤٧٣ كم وإيراده ٤.٣ مليار م<sup>٣</sup> / سنة .
- ٣- نهر الزاب الصغير طوله ٤٥٦ كم وإيراده ١٧ مليار م<sup>٣</sup> / سنة .
- ٤- نهر العظيم طوله ٢٣٠ كم وإيراده ٠.٧ مليار م<sup>٣</sup> / سنة .
- ٥- نهر ديسان طوله ٣٨٦ كم وإيراده ٠.٨ مليار م<sup>٣</sup> / سنة .

تبلغ مساحة العراق ٤٥٤ ألف كم<sup>٢</sup> ٢٥% صالح للزراعة يزرع ١٥% من ٣/١ المساحة القابلة للزراعة شمال العراق على الأقطار فقط، أما جنوب العراق فيضم ٣/٢ المساحة القابلة للزراعة يروي منها دجلة ٣٣% فقط، بينما يروي الفرات منها ٦٥% بالإضافة إلى ٢% مياه جوفية طبيعية الأرض التي يمر فيها نهر دجلة تجعل من الصعب إقامة السدود عليها لحجز المياه أثناء الفيضانات لاستخدامها في أوقات الجفاف. الفيضانات التي يتعرض لها نهر دجلة مدمرة وذات تأثير خطير على الأرض والمحاصيل وعلى بغداد ذاتها وحاملا كميات من الرمال الغنية بالكالسوم والشوائب. لا يتم الاستفادة من كمية المياه التي يحملها نهر دجلة ٤٠ مليار م<sup>٣</sup> لعدم وجود أنظمة تخزينية أو سدود على النهر لدى الحكومة العراقية مشاريع مقترحة لو تم تنفيذها لتضاعفت **المساحة المزروعة أهمها:**

- **مشروع كيز الكيزي:** عبارة عن عدد من السدود متعددة الأغراض طاقة كهربائية ، تخزين ، ري أرض جديدة .

- **مشروع باطلمان:** عبارة عن عدد ٥ مشروعات متكاملة لإنتاج الكهرباء وتخزين المياه .  
**مشكلة المياه في العراق:** تقدر المياه المذبة المتجددة سطحية وجوفية ١٠٩ مليار م<sup>٣</sup>/ سنة منها ٨٠ مليار م<sup>٣</sup>/ سنة يحملها نهرها ودجلة والفرات وحدهما ، ٣ مليار م<sup>٣</sup>/ سنة مياه جوفية تستغل منها ٤٥،٥ مليار م<sup>٣</sup>/ سنة ٩٢% منها في الزراعة و ٥% في الصناعة، ٣% في الشرب والاستخدام المنزلية .  
ويلاحظ هنا الفجوة من الكميات من الموارد سنويا والمستخدم بالفعل .

**الأبعاد السياسية والقانونية في حوض نهر الفرات ودجلة:** تعتبر مضية آسيا الصغرى شبكة لمئات الأنهار الكبيرة والمتوسطة والصغيرة تجعل من تركيا سهول وغابات، ينبع من تركيا أنهار الفرات ودجلة والخابور يغذي شمال سوريا ويصب في دجلة بالعراق بالإضافة إلى عشرات من الأنهار. تري تركيا أن مستقبلها في تنمية دورها السياسي ومصلحتها مع دول الشرق الأوسط لأمع الغرب وعلى ذلك أنشأت ٢١ سد على الفرات أكبرها سد أتاتورك (أكبر سد في العالم) أدركت تركيا أن سلاح الماء أقوى في الأسلحة البيولوجية والنووية والكيميائية .

**الأبعاد السياسية لمشكلة المياه في حوض دجلة والفرات:** ظل نهر الفرات ودجلة حتى ١٩٢٣ واقع تحت سيطرة الدولة العثمانية بموجب معاهدة لوزان (١٩٢٣) التي ألزمت المادة ١٠٩ عقد اتفاقية بشأن الحدود الجديدة لضمان الحقوق المكتسبة لكل دولة . مرت العلاقات بين تركيا وسوريا والعراق مراحل تفاهم واحتجاج وكانت أولي الاحتكاكات بين العراق وسوريا عندما أقامت الأخيرة سد الطبقة ١٩٢٦ بدعم سوفيتي مالي وتكنولوجي وأنخفض على ذلك حصة العراق من نهر الفرات بنسبة ٢٥% من أضرار ثلاثة ملايين فلاح عراقي وأوشكت الحرب أن تنور بين البلدين لولا إطلاق سوريا كميات إضافية في المياه في اتجاه العراق . وهذا التوتر القائم بين البلدين يرجع إلى أسباب إيديولوجية وسياسية. وعند إقامة تركيا مشروع الأناضول الكبير ال GAP جنوب شرق الأناضول على نهر الفرات تشكلت لجنة في الدول الثلاث تركيا وسوريا والعراق وعقدت أكثر من ١١٦ اجتماع دون أي اتفاق والسبب رفض تركيا معاهدات متعددة الأطراف وتعتبر تركيا أن نهر الفرات تركي خالص حتى نقطة الحدود مع سوريا وبعدها يصبح عابر الحدود (نهر تركي عابر الحدود). وعندما منعت تركيا مياه الفرات عن سوريا في ١٣/١/١٩٩٠ ولمدة شهر لتخزين المياه خلف سد أتاتورك لم يكن بموافقة البلدين. وفي نهاية الأربعينات قامت تركيا بتحويل مجري نهر قويق الذي ينبع من تركيا والذي يمد محافظة حلب بمياه الشرب ويروي مساحات زراعية كبيرة مما أدى إلى خسائر كبيرة وموت كثير من الزراعات واضح أنه لا يمكن الفصل بين اقتسام المياه والخلاف الدائم بين الدول الثلاث .  
**الملف السوري التركي:** يشكل الإغراق التركي لنهر الفرات ١٣/١/١٩٩٠ والخلاف حول مشروع GAP وأنهيار الدولة العثمانية واستقلال سوريا ١٩١٦ وتهديد تركيا (أواخر مايو ١٩٩٨) بأن لسوء الاسكتدون تركي.

#### **مراحل التوتر بين البلدين:**

- (١) قنعت فرنسا إلى تركيا لواء اسكندرون- التي كانت تحت الانتداب الفرنسي- (تضم مدينتي أسكندرونه وأنطاكية) وكان بها ٤/١ مليون سوري في أواخر الثلاثينات وتمسكت تركيا بهذا اللواء لموقعه الاستراتيجي على المدخل الشرقي للبحر الأبيض وغناه بالمياه والحقول الزراعية ولا زالت الخرائط السورية تعتبر اسكندرون ضمن الأراضي السورية.
- (٢) حولت تركيا مجري نهر قويق والذي ينبع من تركيا عن سوريا مما أثر على أكبر محافظة سورية (حلب) في الأمداد بمياه الشرب وأضر الأراضي الزراعية هذان أولخر الأربعينات .

(٣) المواقف العدائية التي اتخذتها تركيا ضد سوريا حيث أن تركيا ضالعة في حلف بغداد ( بريطانيا ، فرنسا ، أمريكا ، إسرائيل ، إيران الشاه ) تخوض في التيار القومي التحرري . وكانت تركيا تهاجم سوريا في الشمال لولا وصول القوات المصرية للدفاع عن سوريا وقيام الوحدة بين مصر وسوريا . ١٩٥٨ . أغلقت سوريا أنابيبها في عهد عدم أدنايب النفط العراقي من أراضيها أثناء حكم نوري السعيد للعراق . وسمحت للعراق بعد الأدنايب إلى البحر الأبيض من أراضيها وذلك كل في الخمسينات .

(٤) قامت كل من تركيا وسورية بمصادر الممتلكات العقارية كل منهما الآخر في الستينات .  
(٥) دعت سوريا الأقليات من الأتراك من أرمن ، كردا لاستخدام الكفاح المسلح للانفصال عن تركيا وفي المقابل استقبلت تركيا (للعلمانية) للقارين من بعض التيارات الاسلامية وساعدتهم عسكريا لمحاربة النظام السوري من بداية السبعينات .

(٦) يقطن الحدود السورية/ التركية بطول ٨٧٧ كم جماعات غالبا من الأكراد المتحشين بلغة واحدة وقومية واحدة وطبيعة هذه الحدود جبلية وعرة وعيابة عن غابات وأحراش ويعيش بها الفسارين والمتمردين علي النظامين السوري والتركي والذين وحتهم ظروف التمرد والمطاردة من الجانبين فتركيا وسوريا تشكل كل منهما الآخر من تقديم التسهيلات لهم وكذلك دعت سوريا للقبارصة اليونانيين في قضيتهم ولم تؤيد التدخل التركي في قبرص .

(٧) بخروج العراق نظراً لانشغاله بالحروب أعطى المجال لتركيا / سوريا في الانفراد في النزاع علي مياه الفرات كما تسمح لتركيا استخدام نهر دجلة واستغلت تركيا عدم الوفاق بني سوريا والعراق ، ودانسا تقاضيس تركيا سوريا بالمياه بالأمن ويتضح ذلك من الاتفاق عام ١٩٨٧ الذي يضمن مرور ١٥.٧٥ مليار م<sup>٣</sup>/ سنة من مياه الفرات في مقابل اتفاقية أمنية تعهدت فيها سوريا منع تسلل الأكراد من حزب العمل الكردستاني إلى تركيا . وفيما بعد اتهمت تركيا سوريا بأنها أخلت بالاتفاق . كما اتهمت سوريا تركيا بأنها لم تلتزم بحصة المياه وهي ١٥.٧٥ مليار م<sup>٣</sup>/ سنة وكل هذا يجعل ملف المياه أمر شديد الحساسية ويهدد بالانفجار .

**الملف العراقي التركي :** ظلت علاقة العراق مع تركيا متزنة حيث أنها ساندته ضد عدوئها سوريا وهذا حتى غزو العراق للكويت ١٩٩٠ ، وسمحت تركيا للقوات المتحالفة لتحرير الكويت باستخدام قواعدها العسكرية وأمدتهم بالمواد بضرر الأهداف العراقية شمال الخط ٣٦ وجنوبها الخط ٣٣ . وتسبب الخلاف القائم بين العراق وسوريا والذي استمر قرابة ربع القرن في تحقيق تركيا لمشروعها الضخمة التي أثرت علي ما يصل مياه الفرات لكل من سوريا والعراق تعاملت تركيا مع المعارضة السورية والعراقية من خلال نقطتين .

(١) الفصل بين مشروع ال GAP ومشكلة مياه الفرات وسوف يأتي دورة في المناقشة فيما بعد .  
(٢) محاولة تركيا في تهوين ما سيلحقه مشروع ال GAP من أضرار علي كل من سوريا والعراق وأدعاء إمكانية استفادة الآخرين من هذا المشروع وإدعاء أن سد أتاتورك يوفر الحماية للدول الثلاثة تركيا وسوريا والعراق من مخاطر الفيضانات كما فعلت السدود الأخرى في الماضي .

**الجوانب القانونية لمشكلة مياه الفرات :** النهر الدولي هو النهر الذي يشكل الحدود بين دولتين أو أكثر وعلي هذا الأساس تصرح تركيا بأن نهري الفرات ودجلة حتى النقطة التي يحدان فيها تركيا أنها تركية . ولكن الفرق بين النهر الدولي والنهر الوطني من وجهة القانون الدولي . فالنهر الوطني هو النهر الذي يقع بأكمله من منبعه إلي مصبه وكافة روافده داخل إقليم دولة واحدة . أما النهر الدولي هو النهر :  
(١) الذي يمر بإقليم أكثر من دولة .

(٢) تكوين الحدود بين أكثر من دولة ومن ناحية السيادة تعد كل دولة متمتعة بالسيادة علي جزء النهر الذي يوجد في إقليمها في الحدود التي لا تتعارض مع حقوق الدول الأخرى التي تقع الأجزاء الأخرى للنهر في أقاليمها .

### **المعاهدات والاتفاقيات بين دول حوض الفرات ودجلة :**

(١) معاهدة لوزان (ديسمبر ١٩٢٠) : بين فرنسا وبريطانيا (سورية تحت الانتداب الفرنسي والعراق تحت الانتداب البريطاني) نصت المادة الثالثة علي وجوب دراسة أي مشروع تنفذه فرنسا لتنظيم البري في سوريا ويؤدي إلي نص المياه في الفرات ودجلة عند دخولها العراق .

(٢) معاهدة فرنسا - تركيا (أكتوبر ١٩٢١) :  
أحقية مدينة حلب في أخذ مياه الفرات لا شباع حاجاتها .

(٣) معاهدة الصلح (لوزان) يوليو ١٩٢٣ :

بين تركيا والحلفاء وتقتضي المادة ١٠٩ بمقتضى اتفاق بين الدول الممينة للمحافظة على الحقوق المكتسبة لكل منها وذلك عندما يعتمد النظام المالي لدولة ما على الأعمال المنفذة في إقليم دولة أخرى وعند عدم الاتفاق تلجأ إلى التحكيم .

(٤) معاهدة الصداقة بين فرنسا وتركيا (مايو ١٩٢٦):

تنص المادة (١٣) على تأكيد معاهدة أكتوبر ١٩٢٦ في حقوق سوريا في نهر الفويق وحق حلب بالانتفاع من المياه الفرات .

(٥) معاهدة فرنسا - تركيا (مايو ١٩٣٠):

لكل من سوريا وتركيا حقوق متساوية في نهر دجلة مثل نهر الفرات .

(٦) معاهدة صداقة بين العراق وتركيا مارس (١٩٤٦):

تنظيم الانتفاع من مياه دجلة والفرات بين البلدين وأن تعلم تركيا العراق عن مشاريعها في بناء السدود والإنشاءات والتشاور ونقل المعلومات والاتفاق لخدمة مصالح الطرفين . ويلاحظ أن هذا الاتفاق تم بين دولة المنع تركيا دولة المجري الأسفل العراق وتجاهل دولة المجري الأوسط سوريا.

(٧) بروتوكول التعاون الاقتصادي والفني بين العراق وتركيا (يناير ١٩٧١) وتنص المادة الثالثة على :

• تأمين حاجة تركيا والعراق عندما تملئ تركيا خزان كيسان وأيضا عندما تملئ العراق خزان الجبانية .

• الاتفاق حول المياه المشتركة بدءاً بالفرات بين الأطراف المعنية .

(٨) محضر اجتماع اللجنة العراقية - لتركيا المشتركة للتعاون الاقتصادي والفني الموقع عليه في انقره بتاريخ ٢٥ ديسمبر ١٩٨٠ والمنضم إليه سوريا ١٩٨٣:

نص الفصل الخامس على "اتفق الطرفان على التعاون على السيطرة على التلوث للمياه المشتركة في المنطقة وأيضا على انعقاد لجنة فنية خلال شهرين لدراسة المواضيع المتعلقة بمياه حوض نهري الفرات ودجلة وعصوما بالمياه".

(٩) بروتوكول سوريا وتركيا لعام ١٩٨٧:

تعهد تركيا بتوفير أكثر من ٣٥٠٠ م<sup>٣</sup> / ث عند الحدود التركية السورية ويتعاون الجانبان مع العراق على توزيع مياه نهري الفرات ودجلة وهذا خلال فترة ملي حوض سد أتاتورك .

(١٠) اتفاق سوريا والعراق (أبريل ١٩٩٠):

اتفق الطرفان على حصة العراق ٥٨% من مياه الفرات الواردة عند الحدود التركية السورية وحصة سوريا ٤٢% منها إلى أن يتم اتفاق ثلاثي نهائي حول قسمة مياه الفرات . ويتضح من العرض السابق أن المعاهدات والاتفاقات التي أبرمت بين دولتي الائتداب (بريطانيا وفرنسا) أو بين تركيا وفرنسا بوصفها منتدبة عن سوريا أو بين العراق وتركيا اكتفت بوضع قواعد لحقوق دول المجري الأسفل للانتفاع بمياه هذه الأنهار عدا البروتوكول السوري التركي ١٩٨٧ والتي تعهدت تركيا بتوفير معدل سنوي يزيد عن ٥٠٠ م<sup>٣</sup> / ثانية عند الحدود للتركيا السورية . والاتفاق السوري العراقي إبريل ١٩٩٠ الذي نص على حصة العراق ٥٨% وسوريا ٤٢% عند الحدود السورية للتركيا .

**مشروع أنابيب السلام التركي :** قامت تركيا بمرض مديسي بفكرة مشروع أنابيب السلام peace

pipelines لتزويد دول الخليج العربي في ظل أزمة المياه في هذه المنطقة وتزويد كل من العراق وسوريا

والأردن وإسرائيل بحوالي ٢ مليار م<sup>٣</sup> / سنويا . وفكرة للمشروع نقل المياه من تركيا عبر خطين للأنابيب إلى

كافة دول المنطقة المحيطة خط غربي يذهب إلى سوريا والأردن وإسرائيل والمنطقة الغربية من المملكة

السعودية وخط شرقي يذهب إلى سوريا ثم الكويت فالمنطقة الشرفية من السعودية فالبحرين وقطر والأمارات

وأخيرا عمان ويتبقى فائق قدره ١٦.١ مليون م<sup>٣</sup> / يوم يمكن توجيه ٦ مليون منها إلى البلدان الأخرى في

المنطقة والتي تملئ من نقص المياه.

وقامت الشركة الأمريكية براون وروث العالمية بتقديم دراسة جدوي قدرت تكلفة الأنبوب الغربي ٨.٥ مليار

دولار والأنبوب الشرقي ب ٢.٥ مليار دولار بتكلفة أجمالية ٢١ مليار دولار وفترة تنفيذ المشروع

٨-١٠ سنوات والعمر الافتراضي ٥٠ سنة وتكلفة م<sup>٣</sup> من مياه الخط الغربي ٠.٨٤ دولار وتكلفة الخط

الشرقي ١.٠٧ دولار في مقابل تكلفة المتر المكعب تحلية في محطات تحلية الخليج ٥ دولارات ويتحقق عائد

قدره ٢ مليار دولار سنويا لتركيا طاقة المشروع . ولم ينفذ لمشروع بأصرار العرب على لإسرائيل

ولا ماء للعرب أيضا وأن هذا أفضل.

## جدول يوضح طاقة مشروع مياه السلام التركي

(بالمتر المكعب يوميا)

الأنبوب	للطاقة	الأنبوب	الطاقة
١- الأنبوب الغربي:	٣.٥٠٠.٠٠٠	٢- الأنبوب الخليجي:	٢.٥٠٠.٠٠٠
* تركيا	٣.٠٠٠.٠٠٠	* الكويت	٦٠٠.٠٠٠
* سوريا	١.١٠٠.٠٠٠	* السعودية	٨٠٠.٠٠٠
* الأردن	٦٠٠.٠٠٠	* البحرين	٢٠٠.٠٠٠
* السعودية	١.٥٠٠.٠٠٠	* قطر	١٠٠.٠٠٠
		* الإمارات	٦٠٠.٠٠٠
		* سلطنة عمان	٢٠٠.٠٠٠

\* المصدر: Seyfi Tashan, "Water problems in the Middle East and how they could be alleviated in Erol Minisali (ed.) The middle East Business and Turkey's place in the Middle East: Economic, Political and cultural Dimensions (Istanbul: The middle East Business and Banking Magazine publications, 1989), Table LP. 6.  
 نقلا عن د. منصور العالبي، مرجع سابق، ص: ٤٩٠

**احتمالات الصراع والتسوية:** استحالة قيام حرب من جهة سوريا أو العراق ضد تركيا لعدة عقود مقبلة للأسباب الآتية:

- (١) الاختلال في ميزان القوى بين تركيا وسوريا أو العراق بعد ما لحق من دمار بالعراق .
- (٢) حتى تنتهي سوريا من توقيع اتفاقية سلام مع إسرائيل لابد لها من الاحتفاظ بقوتها العسكرية حتى إذا ما فشلت تحقيق السلام استخدمتها في تحرير الجولان فإن سوريا لا تدخل حربا مطلقا مع تركيا من أجل المياه إلا بعد استعادة أرضها المفقودة منذ عام ١٩٦٧.
- (٣) ظروف العراق الحالية تفرض عليه تصدير نفطه من الموانئ التركية.
- (٤) نخل تركيا جزء لا يتجزأ من الشرق بخصوصيته الثقافية والسياسية والاجتماعية وتحرص تركيا على توثيق العلاقات مع الدول العربية في حين أن الدول العربية ليس لديها الرغبة في ذلك وأن تركيا دولة جوار تربطها بالوطن العربي علاقات تاريخية ولا وقفها للصنعة في القضية الفلسطينية .
- (٥) متوسط نصيب الفرد السوري من المياه العذبة تحت خط الفقر المائي ولكن باستخدام التكنولوجيا يمكن سوريا ترشيد الاستهلاك والري وإعادة استخدام المياه مما يبعد شبح الحرب في المنطقة . ولكن لابد وأن يتم بشكل ضروري تسوية مشكلة المياه من خلال اتفاقية ثلاثية تضم كل من تركيا وسوريا والعراق .

### أزمة المياه في حوض نهر الأردن:

- مشكلة المياه في الأردن.
- مشكلة المياه في لبنان وسوريا .
- الأطماع الإسرائيلية في المياه العربية .
- مشكلة المياه في الضفة الغربية وقطاع غزة (مشكلة المياه في المناطق الفلسطينية).

**أزمة المياه في حوض نهر الأردن:** يمثل حوض نهر الأردن الأردن، سوريا، لبنان، إسرائيل ومناطق الحكم الذاتي الفلسطينية وهي أهم مناطق النزاع العربي الإسرائيلي على المياه: نهر الأردن من الأنهار الصغيرة تصريفه السنوي ١٢٩٠ مليون م<sup>٣</sup> يعادل ٧% من تصريف الفرات إلى سوريا أو ٢% من التصريف السنوي لنهر النيل . طوله ٢٥٢ كم يشكل نهر الأردن مع نهر العوجا النهرين الجريان طول العام بالإضافة لأنها موسمية غير دائمة الجريان مثل نهر السفين والمقطع والأزرق والاسكندرون وروبين .

### مصادر نهر الأردن الأربعة:

- نهر باتيلس ومعدل تصريفه ١٥٠ مليون م<sup>٣</sup> / سنة .
- نهر الدان معدل تصريفه ٢٤٥ مليون م<sup>٣</sup> / سنة .
- نهر الحاصباني معدل تصريفه ١٤٠ مليون م<sup>٣</sup> / سنة .
- نهر اليرموك طول مجراه ١٠٦ كيلو متر ومعدل تصريفه ٥٠٠ مليون م<sup>٣</sup>/سنة ويعترض نهر الأردن بحيرتان أثناء سيره في الجنوب.
- بحيرة طبرية (الجليل) مساحتها ٢٨٨ كم<sup>٢</sup> وتحت سطح البحر بمستوي ٢١٢ م طولها ٢١ كم وعرضها ١٢ كم وعصفها ٤٨ م تعتبر خزان تملئ من نهر الأردن (الذي يعلو بحيرة طبرية) بحوالي ٦٦٠ مليون م<sup>٣</sup> / سنة

بالإضافة للأعطار والنباتات المالحة ٦٣٠ مليون م<sup>٣</sup>/ سنة وتنفذ سنويا ٢٧٠ مليون م<sup>٣</sup> من المياه بمسبب التبخير و ٥٥٠ مليون م<sup>٣</sup> كصريف في المخرج الجنوبي مشكلة نهر الأردن السفلي - قامت إسرائيل بتحويل مياه الينابيع المالحة إلى نهر الأردن الأسفل مما رفع نسبة الملوحة فيه وفي البحر الميت .  
- البحر الميت (عباره عن بحيرة واسعة) طولها ٧٦ كم وعرضها ١٧ كم ومساحتها ١٠٥٠ كم<sup>٢</sup> مستطيلة الشكل وتقع في أعنى منطقة بالغور ومرتفعه الملوحة جدا .

**مشكلة المياه في الأردن :** يبلغ عدد سكان الأردن ٦ مليون نسمة ١٩٨٨ معدل النمو السكاني ٣.٤% سنويا متوسط نصيب الفرد الأردني ١٥٠ م<sup>٣</sup>/ سنة من المياه المتجددة تحت خط الفقر المائي بل في القاع .  
تقدر موارد الأردن ب ٨٨٠ مليون م<sup>٣</sup>/ سنة منها ٤٩٥ مليون م<sup>٣</sup> من نهر اليرموك (بنسبة ٥٢% من إجمالي إيراده المائي) والأمطار تعد مصدرا رئيسيا في هذا الأقليم الجاف التي تمثل الصحراء ٨٠% من مساحتها البالغة ٩٠٥٠٠ كم<sup>٢</sup>. يوضح الجدول التالي للفجوة المائية من ١٩٩٠ حتى ٢٠٢٥ حوالي ٦٠ مليون م<sup>٣</sup> عام ١٩٩٠ إلى أكثر من مليار م<sup>٣</sup> عام ٢٠٢٥.

### جدول يوضح فجوة المياه في الأردن

مليار متر مكعب/ سنة

عام	عدد السكان بالآلاف	نموذج	تقديرية			إجمالي	الاحتياجات المائية				متوسط نصيب الفرد من المياه بالتر للمكعب سنويا	فجوة الموارد المائية
			سكنية	حرفية	صناعية		ترب	صناعية	ري	إجمالي		
١٩٩٠	٣	٠.٣٢	٠.٥٤	-	٠.٠٤	٠.٨٨	٠.٢٤	٠.٠٣	٠.١٧	٠.٤٤	٢٩٣	(٠.٠١)
٢٠٠٠	٦.٥	٠.٣٢	٠.٥٢	-	٠.٠٥	٠.٨٩	٠.٣٦	٠.١٠	٠.٨٢	١.٢٨	١٣٧	(٠.٢٩)
٢٠٢٥	١١.٥	٠.٣٢	٠.٥٢	-	٠.٠٦	٠.٩٠	٠.٦٥	٠.٢٦	١.١٢	٢.٠٤	٧٨	(١.١٣)

\* المصدر : (بعد تعديل بيانات السكان وما يترتب عليه) د. سامر مخيمر، خالد حجازي، مرجع سبق ذكره، ص ٧٥

### ملاح إستراتيجية الأردن في مواجهة مشكلة المياه :

- مواجهة مشاكل الأردن المائية مع إسرائيل .
- مطالبة الأردن بحقوقها المائية التي وردت في الاتفاقيات والمشاريع العربية وغير العربية .
- مواجهة الفجوة المائية الكبيرة بين موارده واحتياجاته واتساعها مع الزمن. من المعلوم أن إسرائيل تتقاسم مع الأردن مياه نهري الأردن واليرموك
- ونسب مياه الحرفية إلى أراضيها ويعاني نهر الأردن من تحويل المياه المالحة إليه نتيجة المشروعات الاسرائيلية الكثيرة على النهر مما أدى إلى استحالة استخدام مياهه في الزراعة منذ الستينات . عقد مؤتمر القمة العربي الأول ١٩٦٤ في الاسكندرية بسبب تحويل مياه نهر الأردن منذ عام ١٩٥٩ إلى أراضي إسرائيل .

عرضت جامعة الدول العربية تحويل مياه نهر الحاصباني إلى أراضي الأردن وذلك للاستفادة من مياه نهر الأردن لصالح سوريا والأردن ولبنان وعندما بدأ في تنفيذ المشروع دمرت إسرائيل منشآته ١٩٦٥ والواقع أن هذا المشروع العربي توقف لأسباب عسكرية إسرائيلية وأن بعض الدول العربية لم تنفذ التزاماتها المائية. أصبحت بعد حرب ٥ يونيو ١٩٦٧ مياه الأردن ورافدة تحت السيطرة الاسرائيلية وسيطرت إسرائيل باحتلالها لهضبة الجولان على بحيرة طبرية التي تأخذ منها ٢/١ استخداماتها في المياه وعلى روافد نهر الأردن (الذان، بايناس) الذان يعطيان ٢/١ مياه نهر الأردن بلغ العجز في الموارد المائية الأردنية ٢٥% من إجمالي احتياجاتها ومع زيادة عدد سكانها ب ٣.٤% سنويا هذا نتيجة سيطرة إسرائيل على مصادر المياه الأردنية . تحصل إسرائيل على ١.٩٥٠ مليار م<sup>٣</sup> من المياه المتجددة وتستهلك ١.٨٣٠ مليار م<sup>٣</sup> وتحتفظ بالفارق كمخزون إستراتيجي تحسب للظروف العسكرية أو الطبيعية . ويمثل نهر الأردن ٤٢% من موارد مياه إسرائيل (٨٠٠ مليون م<sup>٣</sup> سنويا).

**المشروعات الإسرائيلية المتخذة على نهر الأردن :** تم تنفيذها على ثلاثة مراحل : المرحلة الأولى (١٩٤٨ - ١٩٥٨) : هذه المرحلة هدفها تحقيق خطة زراعية مائية لربط المهاجرين الجدد بالأرض المحتلة وإقامة المستوطنات الزراعية فانشأت شبكات المياه ومدت المياه ونقلتها من نهر الأردن إلى صحراء النقب بواسطة خط أنبوب المياه للقطري . وأهم مشروعات هذه المرحلة :

(١) (١٩٤٨ - ١٩٥٨): حفرت إسرائيل عدة الآف من الآبار وبذلك استغنت المياه الجوفية للساحل وشرعت بعد ذلك في تنفيذ خطة سيعيه وأخرى عشرية ونفذت الأولى عام ١٩٥٣ ثم عدلت الثانية ١٩٥٦ وهدف الخطة الاستيلاء علي ٥٠% من مياه نهر الأردن .

(٢) مشروع بحيرة الحولة واستصلاحها (١٩٥٣ - ١٩٥٦): تصريف مياه البحيرة عن طريق قناة إلى طبرية وعلى ذلك تمكنت إسرائيل من أخذ ١٠٠ مليون م<sup>٣</sup>/شهر في المياه مع العلم بأن ٢٣% فقط هي التي تنسب في أراضيها .

(٣) مشروع العوجا/ النقب ١٩٥٤: حولت إسرائيل مياه العوجا (يراد سنوي ٢٣٠ مليون م<sup>٣</sup>) من الضفة الغربية إلى داخل حدودها .

(٤) مشروع تحويل نهر الأردن من نقطة كينزت إلى شمال غرب بحيرة طبرية إلى صحراء النقب (جنوب إسرائيل) وهو مكون من ٢ خط شرقي نفذ عام ١٩٥٥، غربي بطول ١٣٠ كم حتى محطة رأس العين بقطر ٢٦٩ كم وبمعدل سنوي ٣٢ مليون م<sup>٣</sup> ويهدف إلى تأمين نقل هذه المياه من بحيرة طبرية إلى النقب عام ١٩٦٤.

**المرحلة الثانية:** نفذت إسرائيل أضخم مشاريعها (النقل القطري) طبرية - النقب لنقل ٣٠٠ مليون م<sup>٣</sup> مياه في السنة إلى شمال وجنوب النقب وذلك لتطوير زراعة الموالح والزهو والقطن .

**المرحلة الثالثة:** وهي بعد هزيمة ١٩٦٧ بعد أن سيطرت إسرائيل علي مياه نهر الأردن ومصادر المياه في لبنان وسوريه والضفة الغربية ولم توالك هذه المرحلة مائة مشاريع كبرى وفي مقابل سيطرة إسرائيل علي منابع المياه في الأردن ولبنان وسوريا والضفة الغربية ظلت المشروعات العربية في موقعها لم تنفذ .

**المشروعات المائية الأردنية / السورية :** (١) **سد المقارن :** يقام هذا السد علي نهر اليرموك عند نقطة المقارن وإنشاء محطتين لتوليد الكهرباء وقناتين من الشمال إلى الجنوب علي كلا جانبي نهر الأردن هما قناة الغور الشرقية، والغور الغربية . تم عقد اتفاقية بين سورية والأردن في ٤ يونيو ١٩٥٣ لبناء السد بتكلفة ١٥٠ مليون دولار وسعة السد ٥٠٠ مليون م<sup>٣</sup>. ولم ينفذ هذا المشروع بسبب ضغط إسرائيل علي أمريكا التي سحبت موافقتها علي المشروع حيث أنها هي التي وضعت تصميم المشروع، ونص الاتفاق علي أن حصّة سوريا ٧٥% من الطاقة الكهربائية وأن الأردن ٢٥% علي أن تتحمل الأردن ٩٥% من نفقات إقامة المنشآت بينما تتحمل سوريا ٥٠% والعمال ٨٠% أردنية والباقي ٢٠% سورية . وقد أغفلت الاتفاقية وجود إسرائيل في المجري الأسفل لنهر اليرموك وهذا ما دعي إسرائيل أعاقلة قيام أي تعاون مائي بين الأردن وسوريا في حوض نهر الأردن أبنت إدارة الرئيس الأمريكي جيمي كارتر اهتمام بالمشروع وصرح للقيتين الأمريكيين أن هذا السد سوف يوفر للأردن ما تحتاجه في الزراعة وأيضا يتيح لسوريا وإسرائيل المزيد من المياه علي مدار السنة إلا أن التكلفة ارتفعت ووصلت ١٠٠٠ مليون دولار، وهذا رغم أسهام الوكالة الأمريكية ب ١٥ مليون دولار لكن المشروع توقف مرة ثانية والسبب الخلافات بين سوريا والأردن وكان الشرط لأقامة المشروع هو موافقة كل من سورية والأردن، والأردن وإسرائيل. وقع الطرفان سوريا والأردن في ٩/٩/١٩٨٧ علي إقامة سد الوحدة (المقارن سابقا)، وقد ألغت اتفاقية ١٩٨٧ اتفاقية ٤ يونيو ١٩٥٣ ونصت علي أن الأردن تتولي تمويل جميع المراحل من الدراسة إلي الإنشاء والتشغيل والصيانة وأن ارتفاع السد ١٠٠ م وتخفض السعة التخزينية إلي ٢٢٠ مليون م<sup>٣</sup> فقط وتحصل الأردن علي المياه اللازمة للري وتحصل سوريا بالمقابل علي الطاقة الكهربائية، توقف المشروع للمرة الثالثة بسبب الخلافات بين سوريا والأردن وعدم موافقة إسرائيل

(٢) **سد الملك طلال :** أنشئ ١٩٧٧ ضمن الخطة السبعية (١٩٧٥ - ١٩٨٢)، يخزن ٦٥ مليون م<sup>٣</sup>، ويروي ٦٠ ألف دونم من أراضي الغور، ساهم في تمويله الكويت وأبو ظبي وتبرعت الكويت ب ١٢ مليون وبناء كويتي لتعليبه هذا السد لرفع طاقة التخزين إلي ٨٢ مليون م<sup>٣</sup> - أوجد الخلاف بين سوريا والأردن إلي أقامت سوريا خط لحجز مياه اليرموك عن طريق إقامة عدد من السدود الصغيرة لحجز مياه الوديان والينابيع الأمر الذي عدل مساهمة سورية في تغذية اليرموك ٢٢٠ مليون م<sup>٣</sup>/سنة بدلا من ٤٠٠ مليون م<sup>٣</sup>/سنة وهذا مما أثر علي نقص مياه الري للأردن من خلال قناة الغور الشرقية ونقص مياه الشرب المتوجه للأردن وصعان ولدي إلي زيادة نسبة الملوحة في مناطق أسفل للنهر التي تجري في الأردن. عرض الأردن في بداية الثمانينات الاتفاق مع العراق علي نقل ١٦ مليون م<sup>٣</sup>/سنة من خلال الأنابيب من نهر الفرات في العراق إلي الأردن ولم ينفذ هذا المشروع لصعوبة التمويل وعدم الجدى الاقتصادية وطبيعة الأرض .

**اتفاقية السلام الأردنية - الإسرائيلية (٢٦ أكتوبر ١٩٩٤):** تعتبر الطريق المختصر لحل مشكلة المياه في إطار اعتراف عربي بالوجود الإسرائيلي . تم توقيع اتفاقية السلام بين إسرائيل والأردن في وادي

عربه على الحدود الأردنية ونصت على أن حكومة البلدين تهدف إلى تحقيق السلام العادل والشامل ولدائم في الشرق الأوسط والمبني على قرار مجلس الأمن ٢٣٢، ٣٣٨ لكل جانبها .

- ١- توزيع المياه العادل بين البلدين .
- ٢- حماية البيئة النهرية والحفاظ عليها .
- ٣- التعاون في تنمية للموارد المائية وعدم الأضرار بالطرف الآخر .

كان اتفاق إسرائيل مع الأردن أسهل من اتفاق إسرائيل مع سوريا .

#### (١) توزيع المياه العادل بين البلدين :

٥- المياه في نهر اليرموك : تحصل إسرائيل على ١٣ مليون م<sup>٣</sup> ويحصل الأردن على باقي التدفق وذلك في فترة الصيف من ١٥ مايو حتى ١٥ أكتوبر من كل عام. موافقة الأردن على حصول إسرائيل على كمية إضافية ٣٠ مليون م<sup>٣</sup> من مياه اليرموك شتاء . يجوز للأردن وإسرائيل استعمال الفيضانات الزائدة التي يتعذر استعمالها وذلك إلى الغرب من تحويله للمحطة / النقطة ١٣١ .

٥- المياه من نهر الأردن : موافقة الأردن لإسرائيل بضخ الكمية الإضافية شتاءً ٣٠ مليون م<sup>٣</sup> من نهر اليرموك في مقابل موافقة إسرائيل خلال فترة الصيف من ١٥ مايو حتى ١٥ أكتوبر من كل عام . على نقل مياه للأردن ٣٠ مليون م<sup>٣</sup> من نهر الأردن من قبل بوابت دجانيا على النهر .

- يحق للأردن أن يخزن على الأقل ٢٠ مليون م<sup>٣</sup> في فترة الشتاء ١٦ أكتوبر حتى ١٤ مايو من كل عام لاستعماله من فيضانات نهر الأردن جنوب التقاء نهر اليرموك به، ويمكن استعمال الفيضانات التي يتعذر استعمالها وتذهب مياه ذلك لصالح الطرفين وبما في ذلك تخزينها بالضخ خارج مجرى النهر .

- تقوم لجنة المياه المشتركة بمسح الاستعمالات القائمة لتوثيقها ولمنع الضرر بين إسرائيل والأردن بحقوق إسرائيل المحافظة على استعمالها من نهر الأردن (بين نقطة التقاء نهر اليرموك به وحتى نقطة التقاء وادي اليابس لثيرات به). ويحق للأردن كمية مساوية بحيث لا تضر هذه الكمية باستعمالات إسرائيل .

- يحق للأردن ١٠ مليون م<sup>٣</sup> من المياه المحلاة من إجمالي ٣٠ مليون م<sup>٣</sup> من مياه التنازع المأخوذة إلى نهر الأردن وتقوم إسرائيل بإعطاء الأردن ١٠ مليون م<sup>٣</sup> من مياه نهر الأردن في تواريخ يختارها الأردن خارج فترة الصيف مع مراعاة النقل للقصوي حتى تعمل محطات التحلية .

- تقوم لجنة المياه المشتركة خلال عام واحد من نفاذ المعاهدة بإعداد خطة بتزويد الأردن بكمية إضافية قدرها ٥٠ مليون م<sup>٣</sup> لاستعمالها في الشرب .

- المياه الجوفية في وادي عربة : بموجب هذه المعاهدة تخضع الآبار وأنظمتها المراقبة التي عملتها إسرائيل والواقعة على الجانب الأردني من الحدود للسيادة الأردنية وتستمر إسرائيل في استعمالها ومنع أي بلد من تقليل إنتاجية هذه الآبار .

- تعامل الآبار المغطاة بتزويدها من قبل الأردن وربط البئر الجديد بأنظمة المياه والكهرباء والإسرائيلية وتزويد الأردن بالبيانات الجيولوجية والتقنية عن كل بئر لتتمكن الأردن من المحافظة عليها .

- يجوز لإسرائيل أخذ ١٠ مليون م<sup>٣</sup> في السنة زيادة على الإنتاج المشار إليه إعلاء على أن توافق عليه لجنة المياه المشتركة ولا يؤثر من الناحية الهيدرولوجية على استعمالات الأردن ويشترط تنفيذ الزيادة خلال ٥ سنوات من تاريخ نفاذ المعاهدة .

#### (٢) حماية البيئة النهرية والحفاظ عليها :

- تتعهد كل من إسرائيل والأردن بحماية المياه المشتركة في نهري الأردن واليرموك كل ضمن مناطق نفوذه والمياه الجوفية في العربة من التلوث والاعتداء على مخصصات أي منهما في المياه - وتقام محطات مراقبة مشتركة على طول الحدود المشتركة ويتم عملها من خلال لجنة المياه المشتركة لمراقبة نوعية المياه.

- يحظر على البلدين إبالة المياه البلدية والصناعة للقادمة إلى نهري اليرموك والأردن قبل معالجتها ويتم هذا الخطر خلال ٣ سنوات من نفاذ المعاهدة وأن تكون نوعية المياه المزودة بين الطرفين بنفس النوعية .

- يتعاون البلدين على عدم إلقاء الفضلات الناتجة عن عملية التحلية في نهر الأردن وروافده وتخصيص مياه الينابيع المأخوذة إلى نهر الأردن لأغراض التحلية خلال ٤ سنوات .

- يتعاون الطرفان من خلال لجنة المياه المشتركة بتبادل المتعلقة بموارد المياه وأعداد الخطط بهدف زيادة وتحسين موارد المياه .



## (٢) التعاون في تنمية الموارد المائية وعدم الأضرار بالطرف الآخر :

- بموجب الفقرة ٢ من المادة ٦ من الاتفاق لا يحدث أي تغيير اصطناعي في مجرى نهر الأردن أو نهر اليرموك إلا بالاتفاق الثنائي .

- علي الطرفين قبل التقدم علي أية مشاريع تغيير تنفق المياه في أي من النهرين أشعار الطرف الآخر قبل ستة أشهر من موعدها ويتم مناقشة ذلك من خلال لجنة المياه المشتركة لمنع الأذي ومعالجة التأثيرات السلبية.

### مشروعات تخزين المياه : اتفق الطرفان علي :

- يتعاون الأردن وإسرائيل علي بناء سد تحويلي / تخزيني علي نهر اليرموك يقع غرب تحويله العنسيه/ النقطة ١٢١ بهدف تحسين كفاءة التحويل من مخصصات المملكة الأردنية الهاشمية إلي قناة الملك عبد الله أو مخصصات إسرائيل من مياه النهر .

- يتعاون الأردن وإسرائيل علي بناء نظام تخزين مياه علي نهر الأردن علي الحدود المشتركة بين نقطة التقاء نهر اليرموك به ونقطة التقاء وادي اليليس / تورات رمي به .

- يمكن النظام التخزين أن يخزن فيضانات أكبر ويجوز لإسرائيل استعمال ٣ مليون م<sup>٣</sup> / سنة من الطاقة التخزينية ومناقشة خزانات أخرى بين الطرفين

### ملاحظات علي اتفاقية المياه بين الأردن وإسرائيل :

(١) الاتفاق أردني إسرائيلي فقط علي الرغم من اشتراك دولتين أخريتين سوريا ولبنان وأيضاً فلسطين (الضفة والقطاع) .

(٢) أغفل الاتفاق حق فلسطين في مياه نهر الأردن والمياه الجوفية رغم أن اتفاقية كامب ديفيد (نوفمبر ١٩٧٩) المرفوضة من قبل العرب عدا سلطنة عمان لم تغفل حق فلسطين في الأرض مقابل السلام بل وحق سوريا في الجولان .

(٣) موافقة الأردن بالإذعان (بالقوة) لإسرائيل بالاستمرار في استعمال الآبار التي حفرتها واستبدالها بترخيص من الأرض رغم سيادة الأردن علي وادي عربة وهذا يدل علي أن إسرائيل قد تعيد الأرض ولكنها لا تتنازل عن المياه .

(٤) يعتبر رجال القانون أن هذا الاتفاق أول اتفاق عربي/ إسرائيلي أعترفت فيه إسرائيل بالانتفاع العادل والاستخدام غير الضار الآخرين أو بالنهر وحماية البيئة النهرية والتعاون لتنميتها (أهم مبادئ القانون الدولي) ويظل السؤال دائماً للتواجد الإسرائيلي هو أسلوب قرصنه واستيلاء غير قانوني علي الأراضي والأنهار والبحيرات والمياه الجوفية .

**مشكلة المياه في لبنان وسوريا:** لبنان واحة العربي لغزارة لمطارة ومياهه الجوفية علي مدار العام. مصدر مياه لبنان أنهاره الداخلية (العاصي، الكبير، أبو علي، أبو موسي والوزاني) توفر هذه الأنهار ٤ مليار م<sup>٣</sup> إجمالي موارده المائية ٤.٦ مليار م<sup>٣</sup>/ سنة تكفي لاحتياجاته للشرب والزراعة والصناعة متوسط نصيب الفرد اللبناني في السنة عام ٢٠٠٠م ٣١٣٩٤ م<sup>٣</sup>/ سنة ونهر الليطاني أهم مصدر للمياه السطحية طوله ١٦٠ كم ومساحة حوضه ٢١٦٨ كم<sup>٢</sup> وجملة تصريفه في بحيرة القرعون ٤١٠ مليون م<sup>٣</sup> وتزيد عند الخردلي إلي ٦٥٠ مليون م<sup>٣</sup> حيث تغذية مياه الميرون، وتصريفه عند مصبه في البحر المتوسط نحو ٧٠٠ مليون م<sup>٣</sup> ويسمي بنهر القاسمية في المنطقة من جسر الوزاني حتى مدينة صور . يستخدم لبنان نهر الليطاني في توليد ٤٠% من الكهرباء ويخزن في خزان القرعون علي النهر ٢٢٠ مليون م<sup>٣</sup> يستخدم ٢٠٠ مليون في الزراعة والسري والباقي في الشرب وغيرها .

### مشكلات لبنان المائية :

(١) سيطرت إسرائيل علي مياه نهر الليطاني في الجنوب وسرقة ٥٠% لري شمال إسرائيل .

(٢) إصلاح ما أصاب المرافق المائية بسبب الحرب الأهلية .

(٣) توفير الموارد المائية اللازم لإنشاء المشاريع المائية للتنمية .

(١) سيطرة إسرائيل باحتلالها جنوب لبنان عام ١٩٨٢ علي نهر الليطاني (الشريط الحدودي أو الحزام الأمني في جنوب لبنان وهو بعمق ٤٠ كم في بعض المناطق وما نسبته ٢٠% من مساحة لبنان ) . ومنذ احتلال إسرائيل الشريط الحدودي ١٩٧٨ بدأت في سحب مياه الليطاني إلي الجنوب مستخدمة مضخات قدرتها ١٥٠ مليون م<sup>٣</sup> سنوياً وضعت قرب جسر الخرولي . وبعد غزو لبنان ١٩٨٢ حفر نفق طوله ١٨ كم يربط الليطاني من عند الخردلي بأراضيها (أنتهت منه ١٩٨٦) وكانت إسرائيل تردد قبل اجتياحها الجنوب اللبناني

ضياح ٥٠٠ مليون ٣م من مياه الليطاني في البحر المتوسط وكانت لابد أن تحتل إسرائيل جنوب لبنان نظراً لطبيعة حوض الليطاني الجغرافية لتتمكن من تحويل مجري الليطاني من الاتجاه إلى البحر المتوسط إلى الحدود الإسرائيلية ويقر تقرير اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا التابعة للأمم المتحدة أسكوا عام ١٩٩٣ أن إسرائيل مهتة لذلك بشق طريق طوله ١٢كم إلى الجنوب من نبع السوزاني واقتطعت المنطقة المحيطة بالنبع ومدت أنابيب بمقياس ١٦ بوصة بحجه تزويد قري حاصبان بالمياه وتقدر طاقة السوزاني والحاصباني ب ١٤٥ مليون ٣م فإسرائيل تستغل أكثر من ٩٢ % وبالاتهاء من شبكة الأنابيب فإنها سوف تسحب ماء الليطاني إلى بحيرة طبرية لتخفيف نسبة الملوحة عن طريق الأنابيب المدفونة تحت الأرض .

- أما بالنسبة لما أحدثته الحرب الأهلية من تدمير ٤١% من جملة الشبكات المائية  
كمية المياه السطحية والجوفية المتجه من لبنان إلى فلسطين غير معلومة والخطرا ما تسعى إليه إسرائيل من السحب الكامل لمياه بحيرة القرعون بعد أن احتلت هضبة الجولان السورية .

- يوجد أنحدار نحو إسرائيل في مناطق بنت جبيل ومرجون فلا يستفيد بذلك من مياهه الجوفية بالإضافة لمشروعات سحب المياه من الجنوب اللبناني .

توفير مصادر للتحويل لإنشاء مشاريع مائية للتنمية فكانت لبنان إدارة مصلحة الليطاني وقامت بتنفيذ مشروع علي مرحلتين :

المرحلة الأولى نفذت ١٩٥٤ ببناء سد بحيرة القرعون وملحقته من معامل كهرباء في مركبا وبلده جسون (بسعة ٢٢٠ مليون ٣م) والمرحلة الثانية: بناء سد الخردلي بين البنية ومرجون .

**جبهة المياه السورية الإسرائيلية:** لن تتسحب إسرائيل من الجولان إلا بعد إذعان سوري بضمها أمنها المائي من تلك الهضبة. ومنذ احتلال إسرائيل الجولان بعد حرب ١٩٦٧ أقامت مستوطنات وحفرت آبار وزرعت الآف الأفدنة وشقت القنوات لنقل المياه من الهضبة إلى إسرائيل (تمثل الهضبة ٢٠ مليون ٣م سنوياً) يوجد خلاف سوري مع كل من تركيا والعراق بخلاف المواجهة المباشرة مع إسرائيل في حوض نهر الأردن التي تسهم سوريا بنسبة كبيرة من مائة عن طريق نهري الحاصباني واليرموك وسوريا ودولة المنبع لنهر العاصي معظمه في سوريا إلا ٢٣كم في لبنان حتى مصبه لا تعاني سوريا من عجز مائي أجمالي مواردها عام ١٩٩٧ ٦٠ مليار ٣م مقابل استخداماتها ١٣ مليار ٣م. لكن تعاني سوريا من احتلال إسرائيل للجولان لانه يوجد شبه استحالة لمواجهة عسكرية بين البلدين .

**موقع وأهمية الجولان المائية:** تقع الجولان أقصى جنوب غرب سوريا مساحتها ١٨٦٠كم<sup>٢</sup> يحدها شمالاً جبل الشيخ على حدود لبنان ويحدها جنوباً وادي نهر اليرموك الذي يفصلها عن الأردن ومن الغرب نهر الأردن وسهل الحولة وبحيرة طبرية إيراد الهضبة من مياه الأمطار ١٠٥ مليار ٣م فهي منطقة أهلة بالسكان من قديم الزمان. كان تعداد السكان عام ١٩٦٧ ١٥٣ ألف نسمة يعيشون في ٣١٣ قرية ومزرعه ويلي عدد قليل من السكان يعيشون في ٥ قري فقط هي مجدل شمس، مسعدة، بعتا، عين قنية، الفجر وهم يمثلون ٢٠ ألف نسمة عام ١٩٩٠ واستوطنت إسرائيل يهود بالجولان وصل عددهم ٢٥ ألف يهودي يعيشون في ٣٧ مستوطنة عام ١٩٩٠ أما باقي ١٥٣ ألف نسمة فأجبرتهم إسرائيل على ترك أراضيهم وتشريدهم . قسدت احتياجات ١٧.٠٠٠ مستوطن يهودي في المياه ب ٤٦ مليون ٣م / سنة عام ١٩٨٥ مكن موقع الجولان والمصدر المائي الكبير إسرائيل من السيطرة على منابع نهر الأردن الموجودة في سوريا ولبنان (بانياس واليرموك والحاصباني والوزاني ) بالإضافة إلى كثير من النيايح والعيون النابعة من الجولان فتدعي إسرائيل أن سوريا بأبوابها تشر الجفاف في إسرائيل إذا استعادت الجولان .



وعد بلفور ١٩١٧ لتحديد حدودها وكان غالبية أعضائها من اليهود الناشطين قدمت اقتراحها في ٦ أكتوبر ١٩١٨ بأن تكون الحدود كالتالي علي ما أسموه بالعوامل التاريخية والجغرافية والاقتصادية الشمال : نهر الليطاني حتى يانيس بمقرية من منابع نهر الأردن .

الشرق: غرب خط حديد الحجاز .

الغرب : البحر الأبيض المتوسط .

الجنوب : إلي نقطة بالقرب من العقبة .

أي تشمل فلسطين اليهودية (إسرائيل) كل فلسطين تحت الانتداب، وجنوب لبنان بما في ذلك مدينتي صصور وصيدا و منابع نهر الأردن وجبل الشيخ وجنوب الليطاني ومرتفعات الجولان السورية بما في ذلك القنيطرة ونهر اليرموك وادي الأردن بكامله والبحر الميت والمرتفعات الشرقية حتى مشارف عمان إلي الجنوب بمحاذاة الخط الحديدي الحجازي وحتى خليج العقبة وتجريد الأردن من كل منفذ بحري

- أما سيناء الحصول علي الجزء الممتد من للعريش علي البحر المتوسط باتجاه الجنوب بخط مستقيم حتى خليج العقبة .

- ومن السعودية ضم الجزء الشمالي الغربي من الحجاز والواقع غرب خطي سكك حديد الحجاز حتى مدخل العقبة والمنطقة الممتدة من المدينة المنورة (التي كان يعيش فيها اليهود قديما) إلي أقصى شمال الحجاز مع حرية الوصول إلي البحر الأحمر وقرصه إقامة مواني جديدة علي خليج العقبة.

- كتب أول رئيس لإسرائيل حاييم وايزمان في ١٩١٩/١٢/٢٩ إلي رئيس وزراء بريطانيا (لويد جورج) يطلب فيها "أن مستقبل فلسطين الاقتصادي كله يعتمد علي موارد مياهها للري والكهرباء من منحدرات جبل حرمون (جبل الشيخ) ومن نهري الأردن والليطاني ونري من الضرورة أن يضم وادي الليطاني إلي حدود فلسطين الشمالي وأعاد وايزمان هذا الطلب في العام التالي ١٩٢٠ إلي اللورد كروزون وزير الخارجية البريطاني أكد فيها "لا يطالبون الصهانية فقط بتقسيم فلسطين ولكن يريدون سد حدود السلطن القومي ليشمل جنوب لبنان" .

- أخذ الصراع حول الماء بين إسرائيل والعرب شكل مشروعات ومشروعات مضادة في حين أن إسرائيل تنفذ مشاريعها المائية ظلت المشاريع العربية علي الورق .

- في عام ١٩٦٧ حركت إسرائيل لراي العام العالمي ضد مصر عبد الناصر دولة معتدية أغلقت خليج العقبة أمام البواخر الإسرائيلية وحشدت جيوشها في سيناء وهدد بقذف إسرائيل الضعيف الصغير (أقل من ٢ مليون نسمة) في مياه البحر المتوسط .

مهدت إسرائيل لحرب يونيو ١٩٦٧ بفارغ استهدفت نهر الحاصباني لمنع تحويل جزء من مياهه إلي مجري نهر الليطاني وتدمير المنشآت العربية علي المجري الأعلى لنهر الأردن وسد خالد بن الوليد علي نهر اليرموك بعد أن أنجز السوريون والأرمنيون جزء منه وكان احتلال إسرائيل للجولان لأسباب عسكرية ومائية ظهرت فيما بعد واستيلائها علي جنوب لبنان ١٩٧٨ ثم ١٩٨٢ للتحكم في مياه نهري الليطاني واللوزاني وسهل لها احتلال الضفة الغربية وغزة مصادر المياه الجوفية.

- كتب ليفي أشكول رئيس وزراء إسرائيل بعد حرب ١٩٦٧ حققت حرب ١٩٦٧ لإسرائيل مكاسب كبيرة باحتلالها مساحات كبيرة من الأراضي واتضح أن سبب عدم تطوير الزراعة هي قلة المياه وليس قلة الأرض . المياه موجودة في الشمال والجنوب قاحل وهكذا خلق الله إسرائيل فعليا الإصلاح والتطوير ولا نستطيع أن نري مياه نهر الليطاني تذهب هدرا إلي البحر وإسرائيل عطش وما سبق يتضح أن المياه عنصر أساسي في تشكيل الوطن القومي لليهود وعلي ذلك فإن اختيارها فلسطين لتكون لها وطنا في تكوين دوله إسرائيل واختاروا شعارا لها "من النيل إلي الفرات أرضك يا إسرائيل" .

**المشروع المائي الإسرائيلي:** ويتلخص المشروع المائي الاسرائيلي في خمسة بنود وكان نتاج لمشروعات واقتراحات دراسات عديدة (مشروع أبو تيرس ١٩٣٨م، مشروع لانورمليك ١٩٣٩م، مشروع هانز ١٩٤٨م، مشروع ماكوندل ١٩٥٠م، مشروع بنجر ١٩٥٢م، مشروع جونستون ١٩٥٣م) . يقوم المشروع المائي الإسرائيلي علي أربعة أركان رئيسية والمنشور عام ١٩٩٠ وتطويره منذ ١٩٧٤ .

١- تزويد الضفة الغربية وقطاع غزة بالمياه من مصادر خارجية ويكون نهر النيل أو اليرموك أو الليطاني كمصدر رئيس خارجي .

٢- نقل مياه النيل إلي شمال النقب (٠.٥% من الاستهلاك) كما يوجد مشروع مصري تزويد سيناء بالمياه يمكن مدة .

٣- إقامة مشروعات مع لبنان لتوفير الكهرباء للبنان من نهر الحاصباني ونقل اللبطيني إلى إسرائيل وتوليد الكهرباء منه .

٤- إقامة هيئة مائية مشتركة إردنية/ إسرائيلية للتنمية المشتركة واقتسام موارد المياه . بدعاء إسرائيل أن لدي مصر فائض مائي يضع في البحر المتوسط من المعروف أن أي نهر يحول أرصاد المياه أو فيضاتها ويمنع أحدث كوارث طبيعية وأن تصريف هذه المياه في البحر يساعد على التخلص من الأملاح الزائدة والمحافظة على التوازن الملحي ويتجاهل هذا الادعاء الإسرائيلي أن مصر دولة من ضمن دول حوض نهر النيل ولا يصح لها أن تتصرف منفردة دون الرجوع لبعض دول الحوض .

**الموقف المائي الإسرائيلي :** تعتمد إسرائيل على أكثر من ٥٥% من استهلاكها في المياه على ما تم الاستيلاء عليه عقب حربي ١٩٦٧، ١٩٨٢ في أجمالي إيرادها عام ١٩٩٠ والمقدر من ١.٨ - ١.٩٥ مليار م<sup>٣</sup>/سنوات، تستهلك منه ٩٠% تسحب إسرائيل ٥٥ مليون م<sup>٣</sup>/سنوات من المياه الجوفية للضفة منذ احتلالها الضفة الغربية وقطاع غزة بالإضافة إلى ٥٠ مليون م<sup>٣</sup>/سنوات يستهلكها ٣٠٠ مستوطن يمشسون في ١٥٠ مستعمرة مشيدة بواسطة إسرائيل في الضفة الغربية وبذلك تستهلك إسرائيل ٨٧.٦% من جملة مياه الضفة القابلة للتجديد والبالغة ٧٤٢ مليون م<sup>٣</sup>.

- تستهلك إسرائيل ٣٥ مليون م<sup>٣</sup> سنويا حوالي ٥٨% من جملة مياه غزة القابلة للتجديد والبالغة ٦٠ مليون م<sup>٣</sup> بواسطة المستوطنين الإسرائيليين وعندهم أربعة آلاف عام ١٩٤٤ .

- تحصل إسرائيل سنويا على ٨٠٠ مليون م<sup>٣</sup> سنويا من نهر الأردن وذلك بعد ضخ مياهه إلى المناطق الغربية فيها .

- تحصل إسرائيل على ٤٠٠ مليون م<sup>٣</sup> سنويا من نهر اللبطيني (بعد احتلال جنوب لبنان) وتحصل على ١٠٠ مليون م<sup>٣</sup> سنويا من نهر اليرموك (وهذا هو السبب الذي من أجله رفضت إسرائيل إقامة سد خالدين الوليد ووافقت أخيرا على سد الوحده على هذا النهر بعد إبرام اتفاقية سلام شاملة مع الأردن وتحصل أخيرا إسرائيل على ٣٥ مليون م<sup>٣</sup> من مياه هضبة الجولان السورية انظر الجدول التالي الوضع المائي الإسرائيلي.

#### جدول يوضح مصادر مياه إسرائيل في الوقت الحاضر

(بالمليون م<sup>٣</sup>)

المصدر	كمية لمياه
نهر الأردن	٨٠٠
هضبة الجولان	٣٥
نهر اللبطيني	٤٠٠
نهر اليرموك	٨٥
الضفة الغربية	٦٠٠
قطاع غزة	٣٥
المجموع	١.٩٥٥

المصدر: د. بسام النضر: الصراع على مياه وأراضي مناطق الحكم الذاتي، مرجع سابق ص: ٥٣٧.

- متوسط نصيب الفرد الإسرائيلي من المياه ٣٣٥٥ سنويا وهذا على أساس ٥.٥ مليون نسمة عام ١٩٩٨ وهذا ما يفسر هذه الصراع الإسرائيلي على المياه في المنطقة .

- وصل العجز المائي لإسرائيل عام ٢٠٠٠ حوالي ٨٥٠ مليون م<sup>٣</sup> سنويا بمعدل زيادة سكانية ٢.٢% سنويا وترتفع هذه النسبة لتصل ١٠% في السنوات التي يزيد فيها معدل التهجير اليهودي من الخارج إلى المستوطنات الإسرائيلية ومن المعروف أن الإصلاح الزراعي يستهلك ٧٥% من إجمالي الاستهلاك الإسرائيلي للمياه .

- من المخططات السابقة يتضح أن السبب في عدم تسليم الأراضي في سوريا ولبنان والضفة بدون الحصول على تنازل عربي صريح عن حقوقهم في مياه المناطق المحتلة منذ ١٩٦٧ .

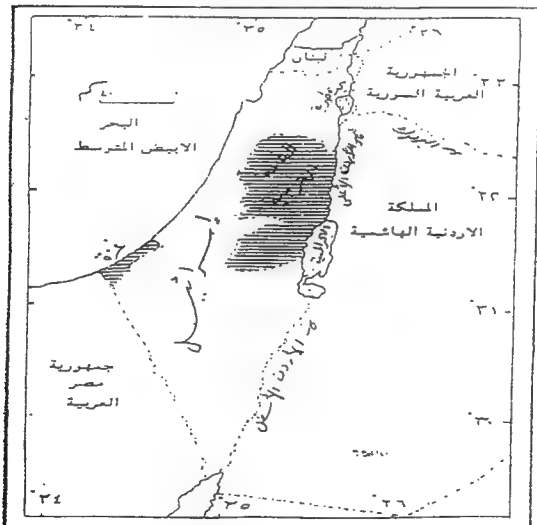
- الحديث عن السلام وهو حديث عن المياه قبل الأرض . السلام يعني أن تتحكم إسرائيل في المنطقة مائيا ثم اقتصاديا وكما سبق عسكريا .

**مشكلة المياه في فلسطين :** منذ حرب ٥ يونيو ١٩٦٧ وإسرائيل تسيطر على المياه في الضفة والقطاع، وفي الأسطر القليلة توضيح للحدود القانونية لحقوق المياه في الأراضي المحتلة في إطار جيوبوليتيكي يوضح الطبيعة لإزمة لامياه في هذه المناطق .

**الموقع :** تقع فلسطين المحتلة شرق حوض البحر المتوسط ويحدها لبنان من الشمال ومصر من الجنوب والأردن من الشرق والبحر المتوسط في الغرب . المساحة : ٢٧ ألف كم<sup>٢</sup> يخص إسرائيل منها ٢١ ألف كم<sup>٢</sup> وفلسطين (الضفة الغربية ٥٨٠٠ كم<sup>٢</sup>، قطاع غزة ٣٦٥ كم<sup>٢</sup>) أي أن إسرائيل لها ٧٨% والباقي ٢٢% لفلسطين . السكان : يقدر سكان غزة ب ٨٥٠ ألف نسمة والضفة ١.٥ مليون مقابل ٤.٧ مليون يهودي (نسبة ٣/٢ يهود إلى ٣/١ فلسطينيين) تقرير عام ١٩٩٥ . الأمطار: تبلغ في الشمال ٨٠٠ مم / السنة وفي الجنوب ٥٠٠ مم/ سنة (في الضفة الغربية) ثم إلى ٢٠٠ - ٤٠٠ مم في غزة وإلى ٥٠ مم / سنة في النقب . مصادر المياه: يوجد مصدرين في الأراضي المحتلة أحدهما يوجد بالكامل في الضفة وغزة والآخر ٢٢% من مياه نهر الأردن (٢٥٠ مليون م<sup>٣</sup> / سنة ) وهذا يمثل حق للفلسطينيين كطرف متشاطئ للحوض .

- تقدر المياه للجوفية ب ٦٥٠ مليون م<sup>٣</sup> في الضفة تبلغ احتياجات السكان منها ٢٥٠ مليون م<sup>٣</sup> / سنة المستعمل ١٢٠ مليون م<sup>٣</sup> / سنة بنسبة ١٨.٤% والباقي لإسرائيل ٨١.٦% (٥٣٠ مليون م<sup>٣</sup> / سنة ) .
- تقدر المياه الجوفية للقطاع ١٢٠ مليون م<sup>٣</sup> يذهب ٧٠-٨٠% للزراعة
- والباقي للاستعمال المنزلي والمستوطنات الإسرائيلية .

**خريطة توضح المناطق الفلسطينية وإسرائيل**



**الاستهلاك الفلسطيني:** يقدر نصيب الفرد الفلسطيني ٣١٠٠ م<sup>٣</sup>/ سنة لجميع الأغراض ولا يزيد في القطاع الحضري عن ٢٥ م<sup>٣</sup>/ سنة، وفي الريف ١٣ م<sup>٣</sup>/ سنة وفي مخيمات اللاجئين الفلسطينيين ٣١١ م<sup>٣</sup> في حين أن الفرد الإسرائيلي ٣٥٠ م<sup>٣</sup>/ سنة لجميع الأغراض وكلها تحت الفقر المائي. يروي الفلسطينيون ٢٠٠ ألف دونم (١٠٠ ألف دونم في الضفة ومثلهم في القطاع) من مجموع ٨٠٠ ألف دونم علماً بأن إسرائيل تستغل معظم الأراضي الزراعية القابلة للري بنسبة تزيد عن ٩٥% وما يخص استهلاك القطاع الزراعي بقدر ٧٥%.

**السياسة الإسرائيلية المائية في فلسطين المحتلة:** حدود "الأمن الإسرائيلي" في الجولان ولبنان والأردن والضفة كلها حدود أمنها قمائي في الأساس. أقامت إسرائيل المستوطنات في مناطق الأحواض لضمان السيطرة على مصادر المياه الجوفية نجحت إسرائيل بالوصول باستهلاك اليهود للمياه مقارنة بالفلسطينيين في أراضيهم معدل ١: ٥.

**الأبعاد الحقيقية لمشكلة المياه الفلسطينية:** مشكلة المياه في فلسطين (الضفة الغربية وقطاع غزة) عبارة عن سيطرة control وتحويل dirvesion واستنزاف depletion لكل حقوق الفلسطينيين في مياه نهر الأردن والمياه الجوفية. ويتمثل الصراع في سيطرة إسرائيل على الآبار الجوفية واستنزافها من خلال حفر آبار باعماق ٣٠٠ - ٨٠٠ م ذات إنتاجية ٨٠٠ - ١٦٠٠ م<sup>٣</sup>/ ساعة مما أدى إلى:

- جفاف معظم الآبار والينابيع الفلسطينية في الضفة الغربية مثل العوجا، رام الله، البيرة، برنله، الكرويه، إريحا، وفي قطاع غزة المنطقة بين دير البلح وحتى رفح.
- انخفاض منسوب المياه في الآبار الزراعية وبالتالي ارتفاع الملوحة أثر على نوعية التربة والمحصول مع إلقاء إسرائيل المخلفات الصناعية السائلة المنزلية في الحوض الأسفل لنهر الأردن وتحويل مياه الينابيع المالحة من بحيرة طبرية إلى هذا الحوض.
- منعت إسرائيل على الفلسطينيين حفر آبار جديدة أو ترميم الآبار الممنعة صكراً بدعوى أنها احتياطات أمنية ومنعت على الفلسطينيين نقل فائض المياه من الضفة إلى القطاع.
- يبلغ الاستهلاك الزراعي ١٣٤٠ م<sup>٣</sup> للدونم بالنسبة للمستوطنات في المقابل لا يزيد عن ٦٠٠ م<sup>٣</sup> للدونم للفلسطينيين.

### تظهر ممارسات إسرائيل في السيطرة والاستنزاف فيما يلي:

- (١) تحويل إسرائيل موارد الحوض الأعلى لنهر الأردن عبر بحيرة طبرية إلى الجنوب واستخدامها خارج الحوض الرئيسي للنهر وهذا منذ ١٩٦٤.
- (٢) تسحب إسرائيل ما يتبقى من الحوض السفلي في الضفة الغربية وحفر آبار عميقة في منطقة الأغوار الفلسطينية لسحب المياه الجوفية وأحداث ثلوث بيئي لهذا الحوض. للفلسطينيين حقوق منطقة وقانونية وشرعية في حوض نهر الأردن بحصة قدرها ٢٥٠ م<sup>٣</sup>/ سنة بمعدل ٢٢% من إجمالي موارد الحوض.

### (١) واقع المياه في فلسطين: الاحتلال والوضع المائي: والتفاوض مع المحتل والواقع المائي تحت الاحتلال:



- ١- سيطرة شاملة على جميع مصادر المياه:

  - نهر الأردن والحوض منطقة عسكرية.
  - الأحواض الجوفية في الضفة الغربية.
  - الحوض الساحلي الممتد أسفل قطاع غزة.

- ٢- التوزيع غير العادل لمصادر المياه ٨٩% إسرائيل ١١% لفلسطين.
- ٣- التحكم بجميع مشاريع المياه (اللجنة المشتركة والإدارة المدنية).
- ٤- أزمة مائية خانقة ووضع مائي كارثي في قطاع غزة- الشعب الأكثر فقراً في المياه وبمعدل ٧٠ لتراً للفرد في اليوم ومياه غير صالحة للشرب في غزة.
- ٥- مفاوضات الوضع النهائي- دولة فلسطينية قابلة للحياة.

(١) المصدر: السلطة الوطنية الفلسطينية، سلطة المياه الفلسطينية، الدوحة الثانية للمجلس الوزاري العربي للمياه، القاهرة، جامعة الدول العربية، ٢٠١٠، ص ٢٠١.



### الضفة الغربية:

- تحويل نهر الأردن والناقل القطري لمياه نهر الأردن.
- الاستيطان والمستوطنات.
- المنطقة ج (٦٠% من الضفة الغربية).
- جدار الفصل.

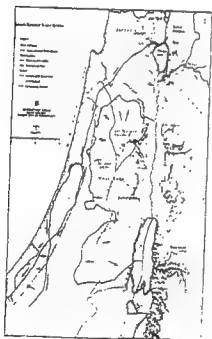


### قطاع غزة:

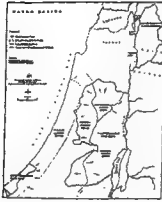
- مليون ونصف في ٢٠٢٦ كم.
- طاقة الحوض الآمنة ٥٠ مليون يستنزف بمعدل ١٧٠ مليون متر مكعب.
- تدخل مياه البحر وعودة مياه الصرف الصحي إلى الحوض.
- مياه غير صالحة للشرب (تقارير دولية الحصار المفروض على القطاع والانقسام المؤسف).

### المياه في المفاوضات:

- اعتراف إسرائيلي بحقوق المياه وتأجيلها إلى مفاوضات الوضع النهائي.
- بقاء الوضع على ما كان عليه ٨٩% مقابل ١١% إلى حين بدء المفاوضات بعد ٥ سنوات.
- تشكيل اللجنة المشتركة لمشروع المياه داخل الضفة الغربية (المياه الإضافية ٨٠ م م).
- بقاء المصادر على حالها وزيادة عدد الشعب الفلسطيني وهبوط معدل استهلاك الفرد للنصف ودمار الحوض الساحلي المغذى لغزة وإعاقة تطوير قطاع المياه والصرف الصحي.
- مفاوضات الوضع النهائي فشل مفاوضات كامب ديفيد اندلاع الانتفاضة تدمير البنية التحتية في الضفة اجتياح عام ٢٠٠٢ والحروب على قطاع غزة وأخرها بعد مفاوضات أنابوليس مطلع عام ٢٠٠٩ واستمرار الحصار.
- المفاوضات غير المباشرة.



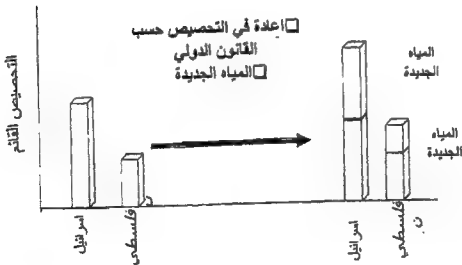
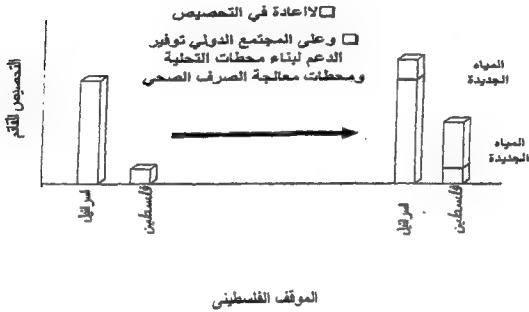




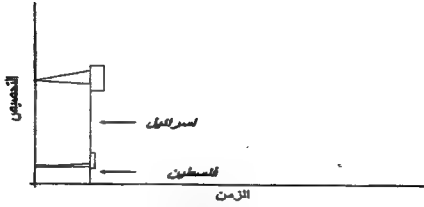
## المفاوضات: الثنائية والعقبات

- نتفاوض على الحقوق المائية.
- التعويض عن الضرر.
- التخصيص العادل والعقل.
- الإدارة المشتركة للأحواض المشتركة.
- كيف نتفاوض في حوض نهر الأردن؟
- الموقف العربي - المطلب الفلسطيني.
- الاستفادة من الأخطاء.

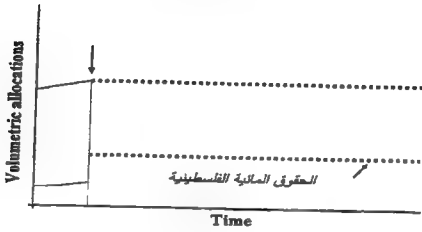
## المواقف في المفاوضات: الموقف الإسرائيلي:



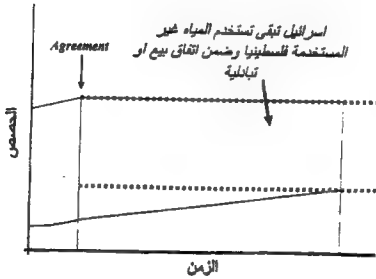
### الطرح الفلسطيني



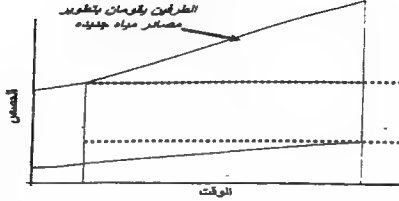
### الطرح الفلسطيني



### الطرح الفلسطيني

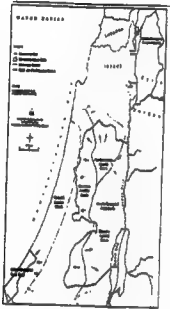


## الطرح الفلسطيني



## المطالب الفلسطينية:

- دعم الموقف الفلسطيني في المفاوضات الثنائية:
- حوض نهر الأردن والمياه الدولية:
- تشكيل لجنة فنية من كبار الخبراء لتوحيد الموقف العربي في حوض نهر الأردن .
- تشكيل لجنة من كبار الخبراء لتنسيق موقف عربي موحد حول الأنهار الدولية (النيل- الأردن- دجلة- الفرات.. الخ) والأحواض الجوفية المشتركة.
- دعم مشاريع المياه لدولة فلسطينية قابلة للحياة.
- إنقاذ الوضع الكارثي للمياه في قطاع غزة (محطة للتحلية للقطاع ٤٠٠ مليون دولار).
- قناة الغور الغربية (دراسة الجدوى).
- بناء القدرات لطواقم المياه في فلسطين (تعزيز التعاون الثنائي).



## التعاون الدولي:

- الاتحاد من أجل المتوسط (الأردن وفلسطين في الأمانة) - المنتدى العالمي السادس - المشاريع الإقليمية.

## تقرير عن التقدم المحرز في تنفيذ البند الثاني من

### قرار المجلس الوزاري العربي للمياه في دورته الأولى

#### متابعة تنفيذ أهداف الألفية فيما يخص إمدادات المياه والإصحاح (\*)

**أولاً: الخلفية والتفويض:** تبنت الدول الأعضاء في قمة الألفية التي عقدت في أيلول/ سبتمبر ٢٠٠٠ الأهداف الإنمائية للألفية وتمهدت بتنفيذها مع حلول عام ٢٠١٥. وتم تنقيح وتوسيع نطاق هذه الأهداف والغايات المتعلقة بها في العام ٢٠٠٢ خلال اجتماع القمة العالمية للتنمية المستدامة. ويتعلق الهدف السابع من أهداف الإنمائية للألفية بضمان الاستدامة البيئية حيث تم تحديد هدفين وثلاثة مؤشرات متعلقة بقطاع الموارد المائية كالتالي:

#### الهدف السابع بـ كفاءة الاستدامة البيئية:

الغاية ١٧	إمحاء مبادئ التنمية المستدامة في سياسات البلدان وبرامجها القطرية	المؤشر ٧.٥
الغاية ٧ج	نسبة الموارد المائية الإجمالية المستعملة بتخفيض نسبة الأشخاص الذين لا يمكنهم الحصول على مياه الشرب المأمونة والصرف الصحي إلى النصف	المؤشر ٧.٨
	نسبة الأشخاص الذين يتوفر لهم الحصول على مياه الشرب المأمونة	المؤشر ٧.٩
	نسبة الأشخاص الذين يتوفر لهم المرافق للصحة الأساسية	المؤشر ٧.٩

كذلك صادقت الدول عام ٢٠٠٢ خلال قمة التنمية المستدامة ووفقاً لمقررات مخطط جوهانسبرج للتنفيذي (JPOI) على وضع مؤشر إضافي حول وضع وتنفيذ استراتيجيات وطنية لتطبيق الإدارة المتكاملة للموارد مع حلول عام ٢٠٠٥.

بالرغم من أن أهداف الألفية المتعلقة بإمدادات المياه والإصحاح محددة وواضحة إلا أن تعريف المؤشرات المستخدمة ما قد يترتب عليها من خلل محتمل أثناء تجميع البيانات الأساسية من مصادرها المختلفة قد جعل من عملية المتابعة والتقييم للتقدم المحرز في تحقيق الأهداف أصعب من ما قد يتبادر للذهن في الوهلة الأولى. إن المتابعة الدقيقة لهذه المؤشرات تتطلب عدد من المركّزات الإحصائية الدقيقة والموثوقة كعدد السكان في كل من المناطق الحضرية والريفية لكل دولة إضافة إلى مصادر المياه ووسائل التخلص من المخلفات السائلة المستخدمة من قبل السكان.

لقد أدبت هذه المعوقات الإحصائية إلى اعتماد بعض المنظمات الدولية بيانات، قد لا تكون دقيقة، من مصادر مختلفة، الأمر الذي دعا المجلس الوزاري العربي للمياه في أول اجتماعاته التي عقدت في الجزائر في الفترة ٢٩-٣٠ حزيران/ يونيو إلى تكليف اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا) بالتنسيق مع الجمعية العربية لمراقبة المياه (أكوا) ومركز البيئة والتنمية للإقليم العربي وأوروبا (سيداري) والمجلس العربي للمياه والشبكة العربية للبيئة والتنمية (رانند) إلى وضع آلية للتنسيق والتعاون بشأن إعداد دراسة تأخذ في الاعتبار نوعية الخدمة المقدمة وتستند إلى مؤشرات ومعايير موحدة للتقييم والمقارنة.

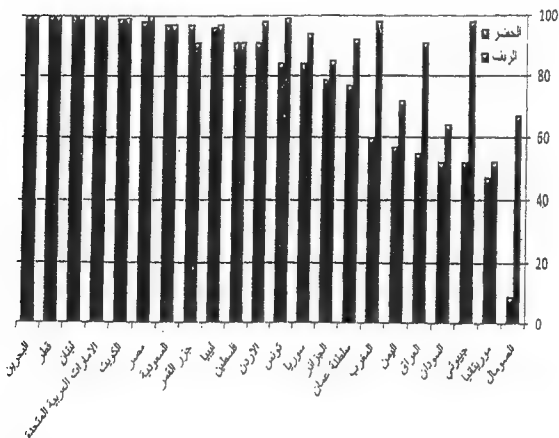
ونتيجة لتعدد التقارير الدورية الصادرة سواء على المستوى الدولي (برنامج الرصد المشترك بين منظمة اليونسيف ومنظمة الصحة العالمية الذي يصدر تقرير كل سنتين، آخرها التقرير الصادر في مارس من العام الحالي ٢٠١٠) أو على المستوى الإقليمي (التقرير المشترك بين الجامعة العربية ومنظمات الأمم المتحدة والذي يصدر كل سنتين حول التقدم المحرز في تنفيذ جميع أهداف الألفية متضمناً قسم خاص بالأهداف المتعلقة بإمدادات المياه والإصحاح)، وبناء على المقترح المقدم من قبل الإسكوا خلال اجتماع اللجنة الفنية العلمية الاستشارية للمجلس الوزاري العربي للمياه فقد أقر المكتب التنفيذي للمجلس الوزاري العربي للمياه في اجتماعه الأول في القاهرة في الفترة ٢٧-٢٨/١/٢٠١٠ إلى تعديل قرار المجلس الوزاري ليدعو الإسكوا بالتنسيق مع الجهات المذكورة أعلاه، إضافة إلى منظمة الصحة العالمية، إلى إعداد مؤشرات ومعايير موحدة

(\*) المصدر: الأمم المتحدة للجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا

للدول العربية فيما يخص إمدادات المياه والإصحاح وكذلك إعداد تقارير دورية تصدر كل سنتين حول التقدم المحرز في تنفيذ أهداف الألفية المتعلقة بإمدادات المياه والإصحاح.

**ثانياً. التقدم المحرز:** يوضح هذا التقرير للتقدم المحرز في متابعة قرار المجلس الوزاري العربي للمياه والخاص بمتابعة تنفيذ أهداف الألفية فيما يخص إمدادات المياه والإصحاح وذلك خلال الفترة ما بين موعد اجتماع اللجنة الفنية في نهاية كانون الأول/ ديسمبر ٢٠٠٩ وحتى نهاية أيار/ مايو ٢٠١٠.

**إمدادات المياه والإصحاح:** قامت الأسكوا بمراجعة التقرير المعد من قبل البرنامج المشترك بين منظمة الصحة العالمية واليونيسيف لرصد خدمات المياه والصرف الصحي ( WHO-UNICEF Joint Monitoring Programme ) للعام ٢٠١٠. وفقاً للتقرير بلغ متوسط نسبة التزويد بإمدادات المياه الآمنة في الدول العربية ٩٢% للمناطق الحضرية و ٧٠% للمناطق الريفية. ويوضح الشكل التالي نسب التزويد بإمدادات المياه الآمنة في كل من المناطق الحضرية والريفية في الدول العربية<sup>(١)</sup>.



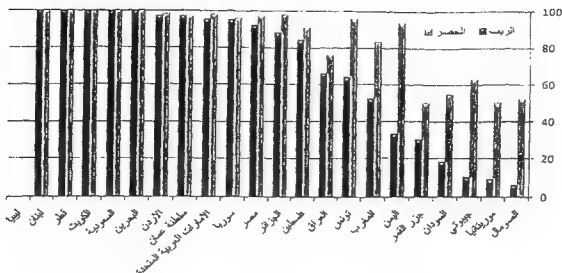
بلغ متوسط نسبة توفير وسائل الإصحاح المحسنة للمناطق الحضرية ٩٠%، أما في المناطق الريفية فبلغت النسبة ٥٨%، ويوضح الشكل التالي نسب توفير الوسائل المحسنة للإصحاح في كل من المناطق الحضرية والريفية في المنطقة العربية. ومقارنة بإحصاءات البرنامج المشترك للعام ٢٠٠٦ تجدر الإشارة إلى ارتفاع متوسط نسبة توفير الوسائل المحسنة للإصحاح في المنطقة العربية حيث كانت ٨٨% للمناطق الحضرية و ٥٠% للمناطق الريفية في العام ٢٠٠٦<sup>(٢)</sup>.

(٢) الشكل (١): نسب التزويد بإمدادات مياه الآمنة في الدول العربية (٢٠٠٨).

المصدر: WHO-UNICEF Joint Monitoring Programme 2010

(٣) الشكل (٢): نسب توفير خدمات الإصحاح المحسنة في الدول العربية (٢٠٠٨).

المصدر: WHO-UNICEF Joint Monitoring Programme 2010



وعلى المستوى الإقليمي تقوم الإسكوا بالتعاون مع جامعة الدول العربية وعدد من منظمات الأمم المتحدة الأخرى بإعداد التقرير المشترك بين الأمم المتحدة والجامعة العربية حول مستوى تحقيق جميع أهداف الألفية للتنمية، متضمناً قسم خاص بالأهداف المتعلقة بإمدادات المياه وخدمات الإصحاح، في المنطقة العربية، حيث يتوقع إصدار التقرير منتصف العام الحالي.

**التشاور مع الشركاء:** ضمن المبادرة المتفق عليها لمحاولة الوصول إلى آليات تمكن من تحديد مؤشرات إضافية لمراقبة ومتابعة تحقيق أهداف الألفية للتنمية المتعلقة بخدمات مياه الشرب والصرف الصحي (+ MDGS)، تمكنت الإسكوا من تأمين الأموال اللازمة لتغطية نفقات مستشار للمساعدة في وضع الصيغة النهائية المتكاملة للمقترح المقدم (المؤشرات والمعايير إضافة إلى آلية جمع وتحليل البيانات والمتابعة والتقييم وتوضيح دور الجهات المشاركة في ذلك) وذلك لفترة ٦ أشهر. وقد تم التواصل مع الشركاء الأعضاء في مجموعة العمل الأساسية بهذا الشأن وسيتم إعداد الشروط المرجعية لإعمال المستشار بمشاركة الأطراف المعنية خلال الأسابيع القليلة القادمة. وعند الانتهاء من تنقيح الشروط المرجعية ومراجعتها سيتم وضع جدول زمني لتنفيذ الأنشطة المتوقع تنفيذها في هذا الصدد (وضع صيغة نهائية للمقترح، جمع البيانات وتحليلها، إعداد التقرير الأول، الخ...).

إضافة إلى ما سبق، وبناءً على ملاحظات بعض الشركاء، قامت الإسكوا بمراجعة وتلخيص مقترح المؤشرات الإضافية الذي تم استعراضه أثناء اجتماع للجنة السابق، ليتناغم بشكل أكبر مع المؤشرات الأساسية المعتمدة في برنامج الرصد المشترك (JMP).

**المقترح المعدل للمؤشرات الإضافية: أولاد المؤشرات الرئيسية المعتمدة حالياً في برنامج الرصد المشترك: ١- مصدر إمداد المياه:** وتنقسم إلى عدد سكان المناطق الحضرية والمناطق الريفية الحاصلين على إمداد المياه من:

- توصيلة منزلية من شبكة عومية.
- مصدر آمن (منهل، حفرة عومية، آبار أنبوبية، آبار يدوية محمية، عيون محمية، برك محمية لتجميع مياه الأمطار).

- مصدر غير آمن (مياه سطحية غير محمية، مياه انقلاط، المياه المعبأة).

**٢- وسائل حرق التخلص من المخلفات المنزلية السائلة:** وتنقسم إلى عدد سكان المناطق الحضرية والمناطق الريفية المستخدمين للمرافق التالية:

- حمامات موصلة إلى:

- شبكة مجاري عومية.
- خزان تحليل.
- حفرة امتصاص.

- مرافق/ طرق أخرى محسنة (تؤمن الفصل بين الإنسان والمخلفات).
- مرافق/ طرق محسنة ولكن مشتركة.
- مرافق/ طرق أخرى غير محسنة (لا تؤمن الفصل بين الإنسان والمخلفات).
- التبرز في المناطق المفتوحة.

## ٢. تأهيل مقترح المؤشرات الإضافية: (أ) مؤشرات لتوضيح مستوى ونوعية الخدمة:

- كمية استهلاك المياه (لتر لكل شخص يومياً).
- استمرارية الإمداد (يوماً، مرة أسبوعياً، مرتين أسبوعياً، مرة كل أسبوعين، أقل من ذلك).
- نوعية المياه (مستوى تعقيم المياه).
- مؤشرات التأثير/ العيب المالي:
- هيكل التكلفة.
- التكلفة الشهرية (دولار لكل شخص شهرياً).

## ٣. مؤشرات تتعلق بالإصحاح: (أ) مؤشرات متعلقة بحماية البيئة:

- مستوى معالجة المخلفات السائلة (نسبة كمية المخلفات السائلة المعالجة من الإجمالي المجمع).
- نوعية المعالجة (ابتدائية، ثنائية، ثلاثية/ متقدمة).
- إعادة الاستخدام (نسبة كمية المياه المعاد استخدامها بعد المعالجة ونوع الاستخدام، نسبة كمية المياه المعاد استخدامها بدون معالجة ونوع الاستخدام).
- مؤشرات التأثير/ العيب المالي:
- هيكل التكلفة.
- التكلفة الشهرية (دولار لكل شخص شهرياً).

يجب التنويه إلى أن المرحلة القادمة ستضمن مناقشة المقترح المعدل بغية الوصول إلى صيغة نهائية للمؤشرات بالإضافة إلى شرح تفصيلي لكيفية ربط المؤشرات المختلفة بمصادر إمدادات المياه ووسائل الإصحاح المعتمدة في برنامج الرصد المشترك وكيفية تجميع بياناتها وقياسها بالصورة التي تؤدي إلى توحيد النتائج على المستوى العربي.

**المملكة المغربية:** ضرورة تأمين تزويد السكان بالماء الصالح للشرب والربط بشبكات الصرف الصحي، فقد أولى المغرب اهتماماً خاصاً لتوفير مياه الشرب وتأمينها وتأمين التزويد، حيث تم خلال العقود الثلاثة الأخيرة، مضاعفة إنتاج الماء الصالح للشرب خمس مرات، ليبلغ حالياً أكثر من مليار متر مكعب، مما ساهم في تعميم تزويد ساكنة العالم الحضري بالماء الصالح للشرب.

أما في المجال القروي، فقد شهد تزويد السكان بالماء الصالح للشرب تطوراً مهماً، حيث انتقلت نسبة التزويد من ١٤% خلال سنة ١٩٩٤ إلى أكثر من ٨٠% حالياً بمعدل وطني.

أما بالنسبة لمجال التطهير السائل، فإذا كانت نسبة الربط بشبكات الصرف الصحي مرضية نسبياً ٧٠%، فإن نسبة تنقية المياه ما تزال دون المستوى المطلوب، حيث لا تتجاوز ١٣%<sup>(١)</sup>.

وفيما يخص الخطوات والإجراءات التي اتخذتها المملكة المغربية لتنفيذ أهداف الألفية، وفي إطار الاستراتيجية الوطنية لتطوير وتنمية قطاع الماء، التي تم إعدادها من طرف كتابة الدولة المكلفة بالماء والبيئة، والتي تم عرض أهم محاورها أمام أنظار جلالة الملك محمد السادس نصره الله بمدينة فاس يوم ١٤ إبريل ٢٠٠٩، تم إعطاء أولوية خاصة لقطاع الإمداد بالماء الصالح للشرب والصرف الصحي.

ففي مجال مياه الشرب، أكدت هذه الاستراتيجية على تعميم وتأمين التزويد، وخاصة في المجال القروي مع ضرورة الاقتصاد في الماء الصالح للشرب والصناعي والسياحي عبر:

- تحسين مردودية شبكات التوزيع.
  - تشجيع تبني اللجوء إلى الأساليب والتكنولوجيا المقصدة في استهلاك الماء وإعادة استعماله.
- وفي مجال التطهير السائل، ومن أجل الرفع من نسبة الربط بشبكات الصرف الصحي، تم الشروع منذ سنة ٢٠٠٦ في إنجاز البرنامج الوطني للتطهير السائل وإعادة استعمال المياه العادمة بعد تنقيتها. ويمكن إنجاز

(٨) للصدر: سفارة المملكة المغربية، القاهرة ٢٠١٦/١٢/٢٠.

هذا البرنامج من رفع نسبة الربط بشبكة الصرف الصحي إلى أكثر من ٩٠% في أفق ٢٠٣٠ وتتقيد وإعادة استعمال كل المياه العادمة بعد تنقيتها. وبالموازاة مع كل هذه الإجراءات، سيتم تعزيز الترسانة القانونية والتشريعية المتعلقة بالماء، ومصاحبتها بتدابير تخص عصريّة الإدارة وتطوير وتأهيل الموارد البشرية عبر تحديث أدوات وأساليب العمل وتكوين وإعداد الكفاءات المهنية والتقنية وتنشيط البحث العلمي.

## تقرير دولة قطر لمتابعة تنفيذ أهداف الألفية فيما يخص إمدادات المياه والإصحاح

بالإشارة إلى مذكرة الأمانة العامة رقم ٣/٠٨٧٩ بتاريخ ٢/٩/٢٠١٠م، الخاصة بالتأكيد على الفقرة رابعا من القرار (٢-١) ١٠ م ت م - ٢٨/١/٢٠١٠ بشأن متابعة تنفيذ أهداف الألفية فيما يخص إمدادات المياه والإصحاح الواردة بتقرير وقرارات الاجتماع الأول للمكتب التنفيذي للمجلس الوزاري العربي للمياه، والتالي نصها:

رابعا- دعوة الدول العربية التي لم توافد الأمانة الفنية للمجلس الوزاري العربي للمياه بتقرير حول التقدم المحرز في تنفيذ أهداف الألفية للتنمية فيما يخص إمدادات المياه والصرف الصحي إلى موافاة الأمانة الفنية لها:

وفي هذا الشأن فقد أولت دولة قطر الاهتمام الكبير لتطوير مواردها المائية لضمان تأمين المياه الصالحة للشرب للمواطنين والمقيمين حسب مواصفات منظمة الصحة العالمية وكذلك مياه الصرف الصحي المعالجة لاستخدامها في الأغراض الأخرى.

**أولاً- إمدادات المياه:** يعد الماء عنصراً أساسياً لتعزيز صحة الإنسان وبشكل العصب الرئيسي في جميع مشاريع التنمية الاقتصادية والصناعية والاجتماعية للدولة، ولتحقيق هذا الهدف لتلبية احتياجات الدولة المتزايدة من المياه.

فإن دولة قطر ممثلة في المؤسسة العامة القطرية للكهرباء والماء (كهرماء) ركزت على الاهتمام الكبير في تطوير مواردها المائية عن طريق إنشاء عدد من محطات إنتاج مياه التحلية لتفي بمتطلبات واحتياجات الدولة من المياه، حيث وصل إجمالي إنتاج محطات المياه إلى عدد (٦) محطات بالإضافة إلى عدد (١) محطة لإنتاج المياه سوف تدخل الخدمة في الربع الثالث من عام ٢٠١٠م، حيث تطور الإنتاج اليومي للمياه من ٤٧.٠م.ج.ي عام ١٩٩٠ إلى ٢١٧ م.ج.ي عام ٢٠٠٩م ليصل إلى ٣٢٥ م.ج.ي نهاية عام ٢٠١٠م أي قرابة (٧) أضعاف الطاقة الإنتاجية مقارنة لسنة ١٩٩٠.

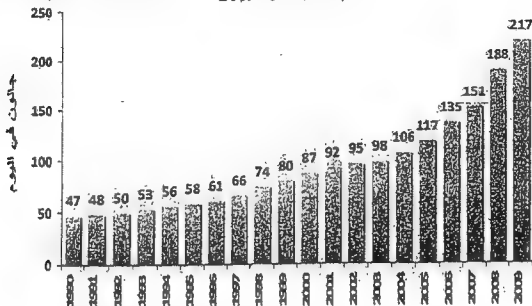
وقد تبنت دولة قطر مع نهاية عقد التسعينات من القرن الماضي مبدأ إشراك القطاع الخاص بالتعاون مع الشركاء والمؤسسات العالمية المتخصصة في مشاريع إنتاج مياه الشرب والطاقة الكهربائية وهو ما يعرف بالمنتجين المستقلين للكهرباء والماء، ويتميز هذا الأسلوب بكفاءة الإنتاج العالية ورفع العبء التشغيلي عن كاهل الدولة.

جدول يوضح تطور إنشاء محطات إنتاج المياه في دولة قطر  
علماً بأن كافة المحطات المذكورة إما تم بنائها وتشغيلها بواسطة المنتجين أو كانت محطات قائمة تم بيعها لهم

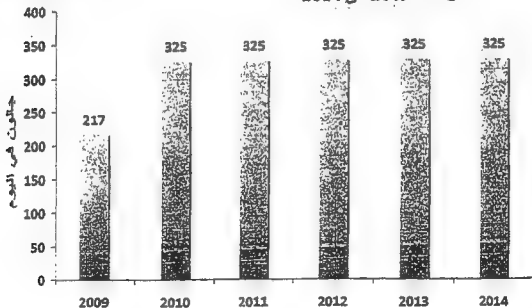
Desalination plant	Installed capacity (MIGD)	Contract capacity (MIGD)	Year commissioning	Remarks
RAF (A)	70	55	1977	
RAF (B)	33	33	1997	
RAF (B2)	29	29	2008	
RL (A)	40	40	2004	
RL (B)	60	60	2006	
RAF (A1)	45	45	2010	
RI (c)	63	63	2010	Expeted in the Month of Agu. 2010
Total	340	325		



## تطور إنتاج المياه في قطر منذ عام 1990 لغاية 2009



## سعة الانتاج في محطات التحلية من سنة 2009 الى 2014

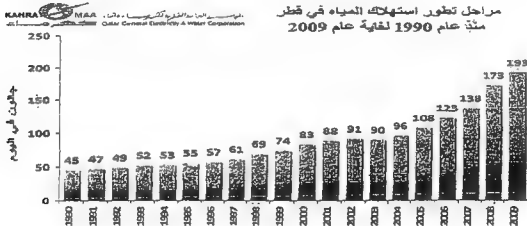


تطورت السعة التخزينية الإستراتيجية اليومية للمياه الصالحة للشرب من 155م. ح عام 1990م ليصل إلى 291م. ح عام 2009م بنسبة زيادة 88% بما يكفي تخزين 2 يوم حسب ساعات الضخ العادية، كما تعمل دولة

قطر بتطبيق برنامج لتفقيذ أحد الخطط الاستراتيجية لتصل زيادة السعة التخزينية إلى ٢٢٩١ م.ج في عام ٢٠١٤ أي قرابة ٨ أضعاف السعة الحالية بما يعادل ٧ أيام تخزين تحسباً لأي أعمال طارئة في محطات إنتاج المياه.

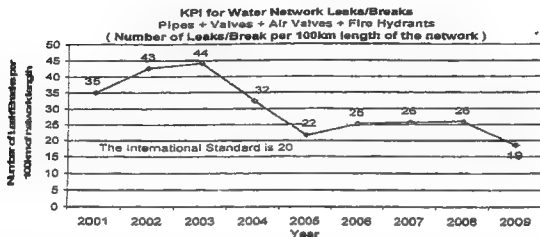


**الطلب على المياه:** وقد نجحت دولة قطر في تلبية احتياج الطلب على المياه المواكب للتوسع العمراني والصناعي والزيادة السكانية حيث تطور الطلب تدريجياً من معدل ٤٥ م.ج.ي عام ١٩٩٠م إلى معدل ١٩٢ م.ج.ي عام ٢٠٠٩م أي بزيادة ٤ أضعاف عن سنة ١٩٩٠م. كما تجدر الإشارة بأن مؤسسة كهرماء حققت تقدماً في ساعت الضخ بمعدل ٢٤ ساعة في عام ٢٠٠٩ بعد أن كان معدل الضخ ١٦ ساعة في عام ١٩٩٠م.



**الفاقد في شبكة التوزيع:** ولأجل الحد من فاقد المياه فقد شرعت مؤسسة كهرماء في تنفيذ مشروع رفع كفاءة شبكات المياه والكشف عن التسربات، وذلك بالتعاون مع إحدى الشركات الاستشارية العالمية المتخصصة وذات الخبرة العريقة في هذا المجال. يهدف المشروع إلى وضع نظام للكشف عن أي تسربات في شبكات المياه ووضع خطة استراتيجية طويلة المدى للسيطرة على فاقد المياه والذي يستغرق العمل بهذا المشروع فترة أربع سنوات حيث سينتهي العمل به في عام ٢٠١١.

**استبدال الشبكات القديمة:** كما قامت دولة قطر من خلال تطبيق أحد البرامج الاستراتيجية المتمثلة في استبدال شبكات المياه القديمة ما قبل ١٩٩٠م حيث تم الانتهاء خلال السنوات الأربع الماضية من استبدال ٧٧% من إجمالي الاستبدال للشبكات القديمة بواقع ١.٠٠٠ كم من أصل ١.٣٠٠ كم ومن خلال حسن الإدارة التشغيلية والصيانة إضافة إلى النجاح في استبدال الشبكات القديمة في المناطق المكتظة بالسكان طرأ تحسن كبير على مؤشر أداء عدد الكسور في الشبكة/١٠٠ كم حيث نزل المؤشر من ٣٥ في سنة ٢٠٠١ إلى ١٩ كسر/١٠٠ كم وهو مؤشر عالمي كما في الشكل أدناه.



كما تعمل مؤسسة كهرباء على التوسع في شبكات المياه الحالية لتتواكب مع وتيرة التوسع العمراني وتزويد المناطق الجديدة بالمياه الصالحة والأمنة للشرب بواسطة شبكة المياه بحيث تطورت أطوال الشبكة من ٤٠٠ كم عام ١٩٩٤ إلى أن وصل حالياً ٤٣٠٠ كم أي زيادة ٣ أضعاف تقريباً حيث وصلت في ٢٠٠٩ إلى ٩٨% من المشتركين في حين وصل التزويد عن طريق صهاريج المياه للمناطق التي لم تصلها شبكات المياه إلى نسبة ٢% في ٢٠٠٩، الجدير بالذكر أن عدد المشتركين تطور من ١٠٣.٢٢٨ في عام ٢٠٠١ إلى ١٨٢.٥٥٥ مشترك في عام ٢٠٠٩ بزيادة بنسبة ٧٨%.

**المركز الوطني للتحكم بالمياه:** وتعمل مؤسسة كهرباء على إدخال أحدث أنظمة تكنولوجيا التحكم ومراقبة المياه حيث تم مؤخراً افتتاح المركز الوطني للتحكم بالمياه والذي يحتوي على أحدث أجهزة تكنولوجيا التحكم والمراقبة بحيث يقوم المركز من خلاله بمراقبة عدد ٦ محطات إنتاج المياه والتحكم في ٢٣ محطة ضخ مياه بها فيها خزانات المياه مع المراقبة الفورية للاستهلاك وضغط المياه في الشبكة لجميع مناطق الدولة والبالغ عددها ٩٢ منطقة.

**البرامج الرقابية على المياه:** تشارك عدة جهات في إجراءات الرقابة على المياه في دولة قطر ومن أهم هذه الجهات بالتعاون مع كهرباء وزارة البيئة والسلطات الصحية وشركات إنتاج المياه المحلية. وتعتمد كهرباء على خطة سنوية لجمع العينات والتحليل تنبثق من أفضل الإرشادات منظمة الصحة العالمية بهذا الخصوص، ويتم دورياً تحديث الخطط الرقابية بما يتماشى مع توسع الشبكات المائية ولزيادة السكّانية وتطور القدرات التحليلية لنوعية المياه، حيث يتم تنفيذ برامج رقابية على المياه الخارجة من محطات التحلية وفي شبكة التوزيع أو المياه المزودة من خلال السيارات الصهرجية.

كما أقامت كهرباء لهذا الغرض مختبراً لمراقبة جودة المياه مجهزاً بالأجهزة المخبرية وكادر مؤهل يقوم بتحليل حوالي ٨٠٠ عينة شهرياً تخضع لحوالي ٢٥٠٠ تحليل تتوزع على ٤١ فحص بيولوجي وفيزيائي وكيميائي متخصص، ويستخدم المختبر أحدث الطرق المرجعية للتحليل المخبري كما يقوم المختبر حالياً بتأسيس نظام إدارة للنوعية تبعاً لمتطلبات ISO- 17025/2005.

وحسب الاتفاقيات المتوقعة بين كهرباء ومحطات التحلية فتتولى هذه المحطات الرقابة الدورية على المياه المنتجة لتأكيد مطابقتها لمتطلبات كهرباء، ويتم الرقابة الآلية للمعايير على مدار الساعة في حين تخضع بعض المعايير لفحص المختبرات المتخصصة.

كما تقوم كهرماء والهيئات والمؤسسات المعنية في الدولة بالتدقيق على آليات ضبط الجودة ومدى التزامها بالمعايير والمستلزمات المنصوص عليه بموجب القانون.

**ثانياً- إصباح المياه:** أما فيما يتعلق بإصباح المياه فإن دولة قطر ممثلة بالهيئة العامة للأشغال وإيماناً منها بالدور المناط بها كجهة مسؤولة عن عمليات معالجة مياه الصرف الصحي والمياه السطحية حيث أنه يجب أن لا يتم التعامل مع تلك المياه على أنها عيب يجب التخلص منه ولكن يجب أن يتم التعامل معها على أنها مصدر من مصادر المياه المتاحة للاستخدامات المتنوعة سواء في مجال الزراعة أو الصناعة أو أعمال الإنشاءات.

ولكي يتم الوصول إلى هذا الهدف فإن الهيئة نفذت وتخطط لتنفيذ عدة مشروعات لضمان جودة المياه المنتجة من محطات المعالجة منها على سبيل المثال:

١- اعتماد تقنية التناضح العكسي في نهاية عمليات المعالجة لضمان عدم وجود أي ملوثات قد تعوق عمليات إعادة الاستخدام وقد تم استخدامها على نطاق تجريبي بمحطة معالجة مياه الصرف الصحي بمدينة الذخيرة.

٢- اعتماد تقنية الترشيح الغائقي Ultra Filtration في محطة معالجة مياه الصرف بغرب الدوحة ( Doha West Water treatment Plant)، وهي أيضاً من التقنيات التي تعتمد على الفصل الغشائي للملوثات من معادن ثقيلة وبكتيريا وفيروسات.

٣- اعتماد تقنيات متقدمة للتطعيم النهائي للمياه المعالجة وهي التطعيم بالأشعة فوق البنفسجية UV بالإضافة إلى التطعيم بالكlor كما بمحطة معالجة الخور والتي تم تطويرها كلية لتعمل بنظام SBR وهو نظام عالي الكفاءة.

٤- اعتماد نظام صارم لمراقبة جودة المياه المنتجة عن طريق استخدام Auto-samplers لتجميع عينات ممثلة بأوقات زمنية محددة كما يتم تجميع عينات خطافية لأغراض التحليل البكتيولوجي هذا بالإضافة إلى تركيب أنظمة مراقبة بيئية بتقنية الاتصال عن بعد GSM عند نهاية عمليات المعالجة Final Effluents.

٥- إنشاء محطات مراقبة بيئية بمحطات الضخ (Pumping Stations) الخاصة بالمياه السطحية والتي تمثل نسبة كبيرة منها المياه الناتجة من عمليات النزع Dewatering من مواقع عمليات البناء بالإضافة إلى مياه الأمطار، تعمل أيضاً بنظام المراقبة عن بعد GSM والتي يمكن أن توضح لنا بشكل فوري (كل ١٥ دقيقة) بعض المؤشرات البيئية للمياه السطحية والتي يتم التخلص منها حتى الآن بصرفها في مياه الخليج.

هذا وقد تم عرض ورقة بحثية بمؤتمر Proceedings of the 2<sup>nd</sup> Annual Gas processing symposium والذي نظّمته جامعة قطر عن استخدام تقنية التناضح العكسي في معالجة مياه الصرف.

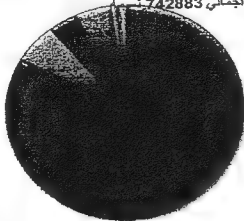
**توفير خدمات الصرف الصحي بدولة قطر:** تختص هيئة الأشغال العامة بمسؤولية التخطيط والتنفيذ والتشغيل والصيانة لجميع مرافق الصرف الصحي بدولة قطر ماعدا المناطق التابعة لقطر للبترول، وتهدف الهيئة إلى المساهمة في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية من خلال قيامها بتنفيذ المشروعات العامة بالدولة.

وتبذل دولة قطر ممثلة بهيئة الأشغال العامة جل اهتمامها لتغطية احتياجات السكان من خدمات الصرف الصحي حيث تعمل على تنفيذ الخطة الخمسية لتنمية مشاريع الصرف الصحي بالدولة مثل مشاريع شبكات الصرف الصحي ومحطات المعالجة وشبكات توزيع المياه المعالجة بغرض إعادة الاستخدام.

ويوجد في دولة قطر عدد عشرة (١٠) بلديات وهي بلدية الدوحة والريان والوكرة وأم صلال والخور والشمال والغورية والجميلية وجران الباطنة ومسيعيد.

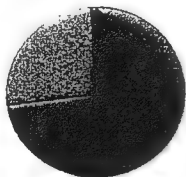
ويوضح من البيانات الإحصائية مركز سكان دولة قطر في كل من بلدية الدوحة وبلدية الريان حيث تبلغ نسبة تركيز قطر في كلا منهما ٤٥% و ٣٨% من سكان قطر على التوالي كما هو موضح بالشكل التالي :

توزيعات السكان على مستوى البلديات بدولة قطر عام 2004  
إجمالي 742883 نسمة



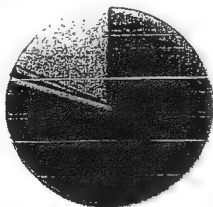
- الدوحة 45 %
- الريان 38 %
- الوكرة 6 %
- لم سلال 4 %
- للخور 5 %
- الشمال 1 %
- جريان الباطنة 1 %

توزيعات خلطة الصرف الصحي على السكان بدولة قطر عام  
2009  
إجمالي عدد السكان 1638829 نسمة



- هيئة الأشغال العامة 61 %
- قطر للبترول 12 %
- المخدومين بالصهاريج 26 %
- البلديات وخلص 1 %

توقعات السعة الاستيعابية لمحطات معالجة الصرف الصحي  
بدولة قطر عام 2020 (إجمالي 3208963 نسمة)



- هيئة الأشغال العامة 80 %
- قطر للبترول 2 %
- القطاع الخاص 18 %

ونظراً إلى زيادة معدلات الإسكان بالدولة منذ عام ٢٠٠٧، فقد تم انخراط مهام تصميم وإنشاء شبكات ومحطات معالجة الصرف من ضمن مهام شركات العقارات الخاصة مثل شركة بروة العقارية وشركة ديار القطرية والشركة العقارية والشركة المتحدة للتنمية.

ومن الإحصاءات الأولية لتوفر خدمات الصرف الصحي للسكان دولة قطر عام ٢٠٠٩ يتضح توفر الخدمة عن طريق هيئة الأشغال العامة بنسبة ٦١% وقطر للبترول بنسبة ١٢% والقطاع الخاص بنسبة ٦١% بينما تتوفر خدمة نقل مياه المجاري عن طريق الصهاريج التابعة للبديلة والقطاع الخاص بنسبة ٢٦% من سكان قطر.

ومن المتوقع أن تزيد السعة الاستيعابية لمحطات معالجة الصرف الصحي بدولة قطر عام ٢٠٢٠ لتصل إلى إجمالي ٦٨٣٥٠٠ م<sup>٣</sup>/يوم أي ٢٦٠% مقارنة بالقدرة الاستيعابية الحالية (٢٠٠٩م).

كما ستزيد الطاقة الاستيعابية لمحطات المعالجة التابعة للقطاع الخاص إلى ٤٧٠٠٠ م<sup>٣</sup>/يوم ومن المتوقع أن تتوفر خدمة الصرف الصحي على مستوى سكان دولة قطر في عام ٢٠٢٠م حيث ستزيد نسبة خدمة هيئة الأشغال العامة والقطاع الخاص إلى ٨٠% و ١٨% على الترتيب من سكان قطر. بينما ستخفض نسبة تغطية خدمات الصرف الصحي عن طريق قطر للبترول إلى ٢%.

ويتوفر حالياً عدد (٢) محطتين بطاقة إنتاجية عالية لمعالجة الصرف الأمي بمدينة الدوحة وهما محطة معالجة جنوب الدوحة والتي أنشأت في عام ١٩٧٧ وتم توسعتها وتطويرها في عام ٢٠٠٦م، ومحطة معالجة غرب الدوحة والتي أنشأت في عام ١٩٩١ وتم توسعتها وتطويرها عام ٢٠٠٩م. كما يوجد عدد ١٣ محطة معالجة صغيرة أنشأت خلال الفترة من ١٩٨٥ وحتى ٢٠٠٨م وذلك لمعالجة الصرف الأمي في كل من مسند الخور، الخيرة، الشحانية، الجميلية، الخريب، وأم صلال وعدد من المعسكرات.

**مشروع محطة الشمال لمعالجة مياه الصرف الصحي:** وقعت هيئة الأشغال عقد مشروع محطة الدوحة الشمالية للمياه المعالجة في عام ٢٠٠٧، مع شركة كيبيل السنغافورية، بعد أن قامت الهيئة بترسية مشروع تصميم وإنشاء وتشغيل وصيانة محطة الدوحة الشمالية للمياه المعالجة، وتبلغ قيمة المشروع ما يعادل ٣.٦ مليار ريال، وستولى الشركة بعد إنشاء المحطة التي ستكون الأكبر في الشرق الأوسط إدارتها وصيانتها لمدة ١٠ سنوات ومن المتوقع أن تدخل هذه المحطة الخدمة في عام ٢٠١٣م.

وستخدم المحطة المنطقة الشمالية لمدينة الدوحة بالإضافة إلى الغرافة وأم صلال وسيسميه ولوسيل بطاقة استيعابية قدرها ٢٥٠ ألف متر مكعب من المياه المعالجة يومياً. وعند الانتهاء من هذا المشروع الذي سيوفر خدماته لأكثر من ٦٠٠ ألف نسمة، سوف يتم تزويد المناطق المذكورة بالإضافة إلى طريق الشمال، والطريق البحري، بالمياه المعالجة للري والزراعة.

وسيمت في هذه المحطة معالجة مياه الصرف الصحي الواردة إليها باستخدام أفضل التقنيات العالمية لإنتاج مياه معالجة غير مشروطة ليس فقط لاستخدامها في ري المسطحات الخضراء والحدائق بل أيضاً بالإمكان استخدامها في الصناعات المختلفة كالترديد ومصانع الرمل المفسول وغيره من الصناعات الأخرى.

وتتكون تلك المحطة من: إزالة للشوائب باستخدام مصفاة دقيقة، وخزانات تهيوية للمعالجة البيولوجية، وخزانات ثانوية للترسيب حتى تتم المعالجة الثانوية، ومرشحات رملية لفلترية المياه المعالجة (المعالجة الثلاثية)، وإضافة كلور للقضاء على البكتيريا، وتمرير المياه على أجهزة أشعة تحت الحمراء للقضاء على البكتيريا المتبقية في المياه، وأخيراً تمرير المياه من خلال فلاتر دقيقة للتصفية النهائية Ultra Filtration.

ويضمن المشروع أيضاً مركزاً لمعالجة الرواسب الطينية أو ما يسمى الحمأة المنتجة من جميع محطات المعالجة في الدولة ولتحويل الحمأة إلى حبيبات مجففة يمكن استخدامها لتخصيب التربة حيث إن الحمأة تحتوي على نيتروجين وفوسفور وهذه العناصر مفيدة للزراعة، لذا تتم معالجة الحمأة حتى يكون بالإمكان استخدامها لجميع الأغراض الزراعية. وبعد ذلك سيتم تعبئة الحمأة المجففة في أكياس حجم ١٠ كغ وأيضاً في أسطوانات كبيرة لنقلها إلى المزارع كما يحتوي المشروع أيضاً على وحدة معالجة الروائح حتى لا تتأثر المناطق المجاورة بذلك، ويتكون مشروع محطة الدوحة الشمالية للمياه المعالجة من عدد ٤ مراحل كالتالي:

المرحلة الأولى: مشروع متكامل يخدم تلك المناطق.

المرحلة الثانية: تشمل مد الخطوط الرئيسية للصرف الصحي في المناطق التي تخدمها المحطة.

المرحلة الثالثة: تتمثل في إنشاء محطة ضخ هي الأكبر في الدولة لاستقبال مياه الصرف الصحي وضخها إلى محطة الدوحة الشمالية لمعالجتها.

المرحلة الرابعة: تشمل تنفيذ خطوط المياه المعالجة للري، كما سيتم لاحقاً توصيل المنازل في تلك المناطق بشبكة الصرف الصحي.

وبدأت "أشغال" وكنتيجة طبيعية لما تشهد دولة قطر من تغيرات ديموغرافية ونمو سكاني وحركة عمرانية متزايدة إنشاء وتوسعة محطات المياه المعالجة ضمن خططها الخمسية.

تنفذ اشغال حالياً مشروع تصميم وإنشاء توسعة محطة السيلية للمياه المعالجة. وسيتم رفع الطاقة الاستيعابية للمحطة من ٥٤ ألف متر مكعب إلى ١٣٥ ألف متر مكعب يومياً ليقوم بخدمة حوالي ٥٠٠ ألف نسمة.

كما نفذت اشغال مشروع محطة للمياه المعالجة بقيمة ٨٢ مليون ريال قطري. وسوف يخدم المشروع ما يقارب ٣٦ ألف نسمة في مدينة الخور وضواحيها.

كما تم تطوير محطة للمعالجة بمدينة الذخيرة وربطها مع شبكة الصرف الصحي الرئيسية وشبكة المياه المعالجة الرئيسية وذلك لتخدم عدد السكان المقدر بـ ٧٠ ألف نسمة.

وكذلك مشاريع توسعة وإعادة إنشاء محطات المعالجة الأخرى، في كافة أنحاء الدولة هي جزء من نهج "أشغال" في مواكبة النهضة العمرانية الكبيرة التي تشهدها الدولة، وزيادة عدد السكان، ولتأمين مياه معالجة عالية الجودة تستخدم لأغراض الري والزراعة والتجميل في الدولة، بالإضافة إلى أغراض أخرى، كالصناعة وبالشكل الذي يحافظ على البيئة.

وهناك مشروعات لتطوير وتوسعة محطات المعالجة للكبرى في جنوب الدوحة وغرب الدوحة والمدينة الصناعية كما تعمل أشغال على تنفيذ مشروعات لتطوير وتوسعة محطات المعالجة الصغرى بالجميلية ومعسكر الشمال، ومنها يتضح أنه في خلال الـ ٥ سنوات القادمة سوف تزيد السعة التصميمية لمحطات معالجة الصرف الصحي بالدوحة بحوالي ٢٢٢% من السعات التصميمية الحالية لها في الوقت الراهن.

الجدول التالي يوضح التوسعات المستقبلية لمحطات معالجة الصرف الصحي التابعة لهيئة الأشغال العامة:

اسم المحطة	الطاقة التصميمية الحالية م <sup>٣</sup> /يوم	الطاقة التصميمية المستقبلية م <sup>٣</sup> /يوم	سنة التشغيل المتوقعة
جنوب الدوحة	١١٢.٠٠٠	١٨.٠٠٠	٢٠١٥
غرب الدوحة	١٣٥.٠٠٠	١٧٥.٠٠٠	٢٠١٥
شمال الدوحة	٠٠	٢٢٣.٠٠٠	٢٠١٣
المنطقة الصناعية بالدوحة	١٢.٠٠٠	٤٥.٠٠٠	٢٠١٥
البحيرة	١٦٢.٠	١٤٥.٠٠	٢٠١٥
الإجمالي	٢٦.٦٢٠	٦٨٣.٥٠٠	

**مشاركة القطاع الخاص: قطاع الشركات العقارية:** ونظراً لزيادة المعدلات لمشروعات الإسكان بالدولة منذ عام ٢٠٠٧ فقد تم إدخال مهام تصميم وإنشاء شبكات ومحطات المعالجة من ضمن مهام الشركات العقارية الخاصة مثل شركة بروة العقارية وشركة الديار وغيرها من الشركات العاملة بالدولة.

### قطاع قطر للبترول:

- تشرف قطر للبترول على كل من مدينة رأس لفان الصناعية ومدينة مسيبيد الصناعية، حيث تشرف على ١٢ محطة معالجة للمياه الصرف الصحي وهي مخصصة لمعالجة مياه الصرف الناتجة عن موقع المشروعات المختلفة والمناطق السكنية للعاملين بتلك المشروعات.

الجدول أدناه يوضح بيان بمحطات معالجة الصرف الصحي التابعة للقطاع الخاص:

اسم المحطة	الطاقة التصميمية الحالية م <sup>٣</sup> /يوم	الطاقة الحالية م <sup>٣</sup> /يوم	سنة الإنشاء
بروة الخور	٥.٠٠٠	٠٠	تحت الدراسة
بروة البراحة	١٢.٠٠٠	٠٠	٢٠١٠
مدينة بروة	١٣٥.٠٠	٠٠	تحت الإنشاء
مدينة بروة مسيبيد	١٥.٠٠	٧٥.٠	٢٠٠٩
مدينة بروة بالسيلية	١٥.٠٠	٠٠	٢٠١٠
قرية بروة	١.٠٠٠	٠٠	٢٠١٠
جمع الخور	٢٥.٠٠	١٢٥.٠	٢٠٠٩
مدينة اللوسيل	٦.٠٠٠	٠٠	تحت الإنشاء
اللولوة	٥.٠٠٠	١٢٥.٠	٢٠٠٩
الإجمالي	١٤٧.٠٠٠	٣٢٥.٠	

الجدول التالي يوضح أهم المؤشرات البيئية لمياه الصرف الصحي وكميات المياه المعالجة المنتجة.

اسم المحطة	تاريخ الإنشاء	الكمية		نظام المعالجة	TSS mg/l	BOD5 mg/l
		مليون جالون/ يوم	بالمتر ٣/ اليوم			
معجبة	١٩٨٤ ١٩٦٢ ٢٠٠٦	٢٣.٣١٦٨٢	١٠٦.٠٠٠	ثلاثي	١٠	١٠
السيلية	١٩٩١	١١.٨٧٨٣٨	٥٤.٠٠٠	ثلاثي	١٠	١٠
الصناعية	٢٠٠٦	٢.٦٣٩٦٤	١٢.٠٠٠	ثلاثي	١٠	١٠
الخور	١٩٧٨	٠.٤٤٢١٤	٢.٠١٠	ثلاثي	١٠	١٠
الذخيرة	١٩٩٩	٠.٣٥٦٣٥١	١.٦٢٠	ثلاثي	١٥	١٠
الشحانية	١٩٨٥	٠.١٧٨١٧٦	٨١٠	ثلاثي	٣٠	٢٠
الجميلية	١٩٩١	٠.١١٨٧٨٤	٥٤٠	ثلاثي	٣٠	٢٠
راس بوغفطاس	١٩٩٧	٠.١١٨٧٨٤	٥٤٠	ثلاثي	٣٠	٢٠
مصنر الشمال	١٩٩١	٠.٠٦٥٩٩١	٣٠٠	ثلاثي	١٠	١٠
مصنر الدخيل	١٩٩٠	٠.١٧٨١٧٦	٨١٠	ثلاثي	٣٠	٢٠
مصنر بوزان	١٩٩٥	٠.٠٣٥١٩٥	١٦٠	ثلاثي	٣٠	٢٠
الغزال	١٩٩٤	٠.٠١٠٩٩٩	٥٠	ثلاثي	٣٠	٢٠
الجوعان	1995/out of service	٠.٠١٠٩٩٩	٥٠	ثلاثي	٣٠	٢٠
الفريب	٢٠٠٥	٠.٠١٣١٩٨	٦٠	ثلاثي	١٠	١٠
الرويس		٠.٠٣٢٩٩٦	١٥٠	ثلاثي	١٠	١٠
الإجمالي		٣٩.٣٩٦٦٣	١٧٩.١٠٠			

### المملكة العربية السعودية جدول يوضح مبادئ التنمية المستدامة

رقم المؤشر	مؤشر الهدف المحدد رقم (١٢)	٢٠٠٦م	٢٠٠٧م	٢٠٠٨م	٢٠٠٩م	ملاحظات
٥/١٢/٧	مسية الموارد المائية الكلية المستخدمة	نسبة الطلب على المياه لأغراض بلدية (%)	١١.٤%	٩.٥%	١٠.٣%	١١.١%
		نسبة الطلب على المياه لأغراض صناعية (%)	٣.٦%	٣.٥%	٣.٣%	٣.٦%
		نسبة الطلب على المياه لأغراض زراعية (%)	٨٥%	٨٧.٥%	٨٦.٤%	٨٥.٤%
		الإجمالي (%)	١٠٠%	١٠٠%	١٠٠%	١٠٠%

جدول يوضح خفض عدد الأشخاص الذين لا تتوفر لهم سبل الاستفادة من مياه الشرب الآمنة والذين لا تتوفر لهم خدمات الصرف الصحي المستدام إلى النصف بحلول عام ١٤٣٦هـ / ٢٠١٥م<sup>(١)</sup>.

رقم المؤشر	مؤشر الهدف المحدد رقم (١٢)	٢٠٠٦م	٢٠٠٧م	٢٠٠٨م	٢٠٠٩م	ملاحظات
١/١٤/٧	نسبة السكان الذين يحصلون على مياه آمنة من خلال شبكات توزيع المياه والمقاي بالثقلات بصورة مستدامة في المناطق الحضرية والقرية (%)	٨٩%	٩٣%	٩٥%	٩٥%	
٢/١٤/٧	نسبة السكان الذين تتوفر لهم شبكات الصرف الصحي (%)	٤١%	٤٤%	٤٦%	٤٦%	تم احتساب النسبة على أساس عدد السكان
	نسبة السكان الذين تتوفر لهم خزانات لتجميع منزلية (البيارات) (%)	٥٧%	٥٤%	٥٢%	٥٢%	الحضرين

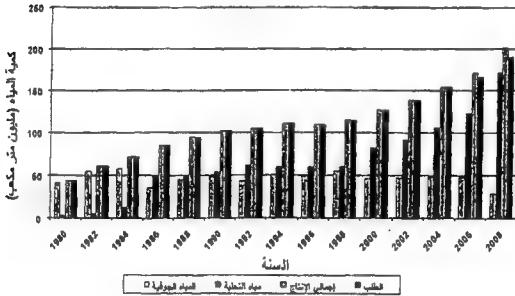
<sup>(١)</sup> المصدر: الوند الدائم للمملكة العربية السعودية لدى جامعة الدول العربية - القاهرة للمملكة العربية السعودية - وزارة المياه والكهرباء.



## تقرير موجز عن الوضع المائي واستراتيجيات إمدادات المياه والإصلاح في مملكة البحرين

تستمد مملكة البحرين احتياجاتها المائية من موردين هما المياه الجوفية والمياه غير التقليدية ممثلة بالمياه المحلاة ومياه الصرف الصحي المعالجة ولم تتج الظروف المناخية والطبيعية أية فرصة لتوفر مصادر مياه سطحية. وحتى عهد قريب ظلت المياه الجوفية المورد المائي الوحيد الذي يغذي القطاعات المختلفة بمطالباتها من المياه، حيث أدى النمو الكبير في عدد السكان وتضارح عجلة التطور التكنولوجي في المملكة خلال العقود الماضية، إلى زيادة الطلب على الماء وحدث عجز في إمدادات المياه الجوفية الأمر الذي تطلب اللجوء إلى المياه غير التقليدية لضمان مقابلة الطلب والاحتياجات وتخفيف وحدة العجز في الموازنة المائية. ويبين الشكل التالي التطور الكبير في حجم الطلب على المياه مقارنة بالمصادر المتاحة وذلك خلال العقود الثلاثة الماضية. تتحدد موارد المياه الجوفية في مملكة البحرين بثلاثة خزانات حاملة للمياه تتواجد في الصخور الكربوناتيّة العائدة إلى تكوين العصر الثلاثي وهي خزاني حاملة مياه الخير ومياه الدمام وخزان حاملة مياه الرس - أم الرضمة، والتي تمثل في امتدادها الجانبي جزء من النظام الهيدروجيولوجي الإقليمي لشبة الجزيرة العربية. وخلصت الدراسات إلى أن المياه الجوفية في مملكة البحرين تعتبر عالية الملوحة، حيث أدى الاستنزاف المتزايد للخزان الجوفي إلى غزو مياه البحر، خصوصاً في الجزء الشرقي، وبشكل أقل في الجزء الجنوبي الغربي، كما أن ثلث آبار المياه الواقعة في الأجزاء الغربية من جزيرة البحرين زلنت ملوحتها عن ٢٥٠٠ ملليجرام للتر حتى بلغت في حدود ٤٥٠٠ ملليجرام للتر خلال الفترة ١٩٨٦-٢٠٠٦ وذلك بسبب غزو المياه المالحة الموجودة أسفل خزان الدمام، وقد نجم عن ذلك تلوث المياه الجوفية في البحرين وارتفاع ملوحتها، وقد بالنتيجة إلى إغلاق العديد. <sup>(٩)</sup>

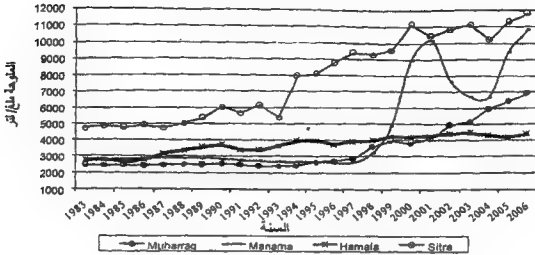
معدلات الإنتاج والطلب على المياه بمملكة البحرين  
(2009 - 1980)



من الأبار بسبب عدم صلاحيتها للاستخدام المباشر. وقد بينت النتائج أن متوسط معدلات الملوحة في المياه الجوفية في البحرين سجلت تزايداً ملحوظاً في كافة المناطق دون استثناء كما أظهرت للبيانات كالمذكورة أعلاه في منطقة شاطئ المهمة الواقعة في غرب الجزيرة، والتي تحتوي على أفضل نوعية للمياه بحوالي الضعف، بينما أسوأها شاطئ منطقة سترّة الواقعة في المنطقة الشرقية من البحرين، والتي ارتفع فيها متوسط معدلات الأملاح لتصل إلى ١١٠٠٠ ملليجرام للتر خلال نفس الفترة أي بزيادة تصل إلى ثلاثة أضعاف مما كانت عليه، ويوضح الشكل التالي هذا التباين لمجموعة من الآبار الموزعة في المناطق المختلفة من البلاد.

<sup>(٩)</sup> المصدر: سلطنة عمان - وزارة البلديات الإقليمية وموارد المياه - دائرة العلاقات الدولية.

معدلات تملح المياه الجوفية في مملكة البحرين



أما بالنسبة لأوجه استخدام النظام المائي في مملكة البحرين فيشكل القطاع الزراعي أكبر مصادر استنزاف للمياه الجوفية في البحرين حيث يستحوذ في المتوسط على ٧٣% من إجمالي الطلب مقابل ٢٤% و ٣% لكل من القطاع البلدي والصناعي على التوالي.

كما أن المشكلة الرئيسية التي تواجه مصادر المياه الجوفية في المملكة تتمثل في محدودية التعويض الطبيعي مقارنة بارتفاع وتيرة الاستهلاك التي أدت إلى ارتفاع تركيز الأملاح في المياه الجوفية بشكل مقلق وخصوصاً إذا أخذ في الاعتبار الحاجة الماسة لمراعاة مفهوم التنمية المستدامة وبالرغم من كل المحاولات لمعالجة هذا الأمر إلا أنها تصطدم بموقلات عدة أهمها:

١- تضارب التوجهات الزراعية مع طاقة الموارد المائية الطبيعية.

٢- غياب تعرفه مقابلة للطلب على المياه الجوفية تعكس القيمة الحقيقية للمياه الجوفية باعتبارها أحد أهم المصادر الطبيعية في مملكة البحرين.

٣- غياب الخطط المائية للتكاملية الوطنية والإقليمية.

على ضوء ما ذكر أعلاه، فقد أقامت حكومة مملكة البحرين ممثلة في هيئة الكهرباء والماء (وزارة الكهرباء والماء سابقاً) بوضع خطة استراتيجية واضحة لمد العجز في كمية المياه المطلوبة لمواجهة هذا الطلب المتسارع على المياه.

ونذلك عن طريق تحلية مياه البحر واعتبارها المصدر الرئيسي والاستراتيجي مع الإبقاء على سقف محدد من الإنتاج (٣٠%) من مجموعة الآبار الجوفية الموزعة في مختلف مناطق البحرين بغرض خلطها مع المياه المحلاة. وكانت أول محطة أنشأت في البحرين عام ١٩٧٤ هي محطة سترة لإنتاج الكهرباء والماء بواقع ١٠ مليون جالون إمبراطوري وقد تم تطويرها فيما بعد ليبلغ إنتاجها من المياه ٢٥ مليون جالون إمبراطوري في اليوم عام ١٩٨٥.

ومع زيادة الطلب على المياه بسبب النمو الكبير في عدد السكان وتسارع عجلة التطور التكنولوجي في المملكة وتحقيقاً لأهداف الإستراتيجية الوطنية ٢٠٣٠ الموازية في مضمونها العام لأهداف الألفية بأن يكون لكل فرد أو مواطن فرصة الحصول على المقومات الأساسية لتحقيق مستوى معيشي لائق ومنها الحصول على نصيبه من المياه النظيفة وخدمات الصرف الصحي، فقد أنتهجت المملكة ممثلة بهيئة الكهرباء والماء ووزارة الأشغال بتحديد المبادرات الأساسية ضمن خططها الإستراتيجية لإدارة الطلب على المياه سعياً منها لتحقيق مبدأ التكامل في إدارتها لمواردها المائية المتاحة والتي نوجزها فيما يلي:

١- **إمدادات المياه:** تتابع إنشاء محطات لتحلية المياه على نحو بلغ الإنتاج الكلي في المملكة ما يعادل ١٤٥ مليون جالون إمبراطوري في اليوم حالياً من مجموعة المحطات التابعة للقطاع العام أو المملوكة للقطاع

الخاص والتي تعمل إما بطريقة التخزين المتعدد المراحل أو بطريقة التناضح العكسي بحسب الجدول التالي. ومن المتوقع أن تبلغ القدرة الإنتاجية للمملكة خلال السنوات الخمس القادمة ما يعادل ٢٤٥ مليون جالون إمبراطوري في اليوم ليغطي الطلب على المياه حتى عام ٢٠٢٠م.

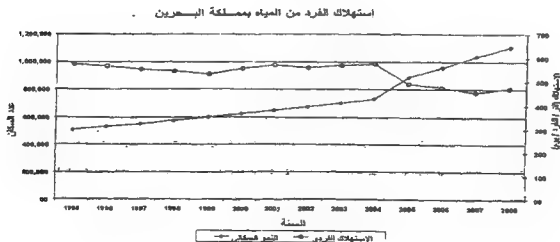
جدول يوضح القدرة الإنتاجية لمحطات التحلية بمملكة البحرين

المحطة	الملكية	التقنية	القدرة الإنتاجية مليون جالون/ اليوم	لتدشين
محطة سترة لإنتاج الكهرباء والماء.	قطاع عام	التبخير	٢٥	١٩٧٤
محطة رأس أبو جرجور لإنتاج المياه	قطاع عام	تناضح عكسي	١٦.٥	١٩٨٤
محطة الدور لإنتاج المياه	قطاع عام	تناضح عكسي	٥.٥	١٩٩٠
شركة الحد للطاقة المرحلة الأولى	قطاع خاص	التبخير	٣٠	١٩٩٩
شركة ألومنيوم البحرين (أبأ)	قطاع خاص	التبخير	٧	٢٠٠٤
شركة الحد للطاقة المرحلة الثانية	قطاع خاص	التبخير	٦٠	٢٠٠٨
شركة الدور لإنتاج الكهرباء والماء - المرحلة الأولى	قطاع خاص	تناضح عكسي	٤٨	٢٠١١
شركة الدور لإنتاج الكهرباء والماء المرحلة الثانية	قطاع خاص	تناضح عكسي	٥٢	٢٠١٥

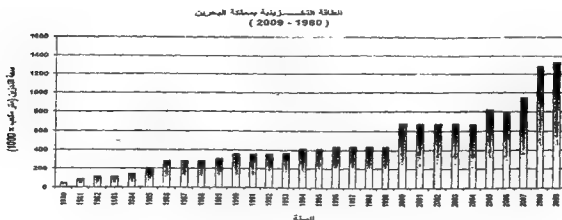
مما سبق نجد أنه وحتى منتصف عام ٢٠٠٨، ومع زيادة كمية المياه المحلاة من محطات التحلية وخصوصاً بعد تشغيل محطة الحد فإن معدل استهلاك المياه الجوفية لأغراض الخلط قد انخفض ليصل إلى أقل من النصف، ليعادل الحد الأعلى المسموح به من الضخ حسب الدراسات الهيدرولوجية للاستفادة من التسيويز الطبيعي لهذه الآبار. ومن المزمع أن يتناقص هذا المعدل إلى الصفر مع استكمال المرحلة الأولى من مشروع محطة الدور الجديدة المملوكة للقطاع الخاص تحقيقاً لإحدى الأهداف الرئيسية لهذه المبادرات التي تسعى إليها المملكة للحفاظ على مصادرها المائية الطبيعية من المياه الجوفية كمخزون استراتيجي.

هذا وقد ترتب على ما سبق من مشاريع إنتاجية شبكة متكاملة لنقل وتوزيع المياه وذلك لنقل المياه من مواقع الإنتاج إلى مراكز الاستهلاك عبر شبكة من محطات الضخ والخط وصهاريج التخزين لتصل على عموم المستهلكين من كافة القطاعات الفردية والتجارية والصناعية والذي بلغ عددهم ما يقارب ربع مليون نقطة استهلاك ليغطي إجمالي عدد القاطنين بالمملكة والبالغ عددهم ١.٠٦٥ مليون نسمة (حسب الإحصائيات الرسمية لعام ٢٠٠٨) أي بنسبة يعادل ١٠٠%.

والشكل التالي يبين استهلاك الفرد من المياه بمملكة البحرين \*



بينما الشكل التالي يبين الطاقة التخزينية حتى عام ٢٠٢٠م ليبلغ للحجم المتاح بحيث تكفي لمدة تتجاوز الثلاثة أيام.



ومن المبادرات الإستراتيجية التي أولتها الحكومة الأهمية الكبيرة فيما يخص إمدادات المياه هي مبادرة الحد من الفاقد في شبكات التوزيع وتقليل التسربات إضافة إلى القيام بحملات التوعية لترشيد الاستهلاك وزيادة التحصيل عن طريق رفع كفاءة قراءة العدادات واستبدال القديمة منها بتقنيات القياس الحديثة سواء لدى المستهلك أو العدادات المنطقية.

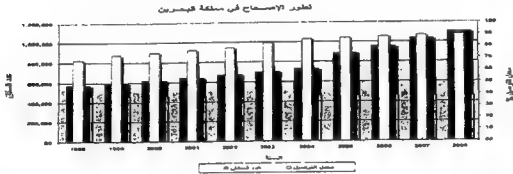
ففيما يخص حملات الترشيد فقد أولت هيئة الكهرباء والماء اهتماماً متزايداً بهذا الموضوع كمبادرة وطنية في سبيل المحافظة على الموارد المائية المهددة نتيجة للإستهلاك العالي.

وفي هذا السياق قامت الهيئة بتنظيم حملات توعية متعددة بهدف تغيير السلوكيات والممارسات غير الصحيحة والتي تسبب في إستهزاف كميات كبيرة من المياه التي يتم توفيرها لمختلف الأغراض، وفيما يلي إستمراض لأهم هذه الجهود والتجارب والخبرات:

- مراقبة الإستهلاك العالي للمياه لجميع المشتركين من خلال برنامج للترشيد الآلي والذي يراقب ويرصد الإستهلاك الغير طبيعي، ويتم التعامل مع هذه الحالات من خلال الزيارات الميدانية والتحقق في عوامل ارتفاع معدل الإستهلاك ومعرفة أسبابها وتحديد ما يرجع بالأساس إلى التسربات المائية المخفية والمربنية وكذلك إلى سوء استخدام هذا المورد من قبل المشترك أو بسبب ري الزراعة المفرط.
- تنظيم الحملات الوطنية لترشيد استهلاك المياه والتي تقوم الهيئة بتنفيذها بين فترة وأخرى، وعادة ما توجه هذه الحملات لمختلف الفئات العمرية من جمهور المشتركين حيث كانت آخر حملة كبرى لترشيد المياه تم تنفيذها عام ٢٠٠٧م واستهدفت عدد كبير من جمهور المشتركين من المواطنين والمقيمين ووصل إلى ٣٧ ألف مشترك تم خلالها توزيع ٢١٠.٠٠٠ من مرشحات التذوق التي تتركب على فوهات الخنفيات مما أسهم في تحقيق وفورات مالية كبيرة بحيث دعت إلى قيام الهيئة بتكرار هذه التجربة الناجحة على مدى السنوات التالية.
- القيام ببعض التجارب العملية والخبرات الميدانية لتجربة الزراعة بدون تربة، لتكون نواة لمشروع مستقبلية لحل مشكلة هدر المياه المستخدمة في الري. وقد أظهرت هذه التجارب والتي قامت بها الهيئة بالتعاون مع جامعة الخليج العربي أن استخدام تقنيات الزراعة المتطورة بدون تربة يمكن أن توفر كميات كبيرة من المياه قد تصل إلى نصف الكميات المستنزفة بالطرق التقليدية.
- الاهتمام بالجوانب التشريعية وتنفيذ قانون الكهرباء والماء والذي سيحد من الهدر المائي وحماية الشبكة من التلوث من خلال التشريعات الإنزامية لحد من المخلفات مثل الضخ المباشر من الشبكة أو التوصيلات غير القانونية.
- تطبيق نظام التعدادات المائية والذي تم بشأنه إصدار دليل إرشادي بحيث ينسأط بالمكاتب الهندسية والإستشارية مسئولية تطبيق هذا النظام في المراحل التصميمية للتقنية.

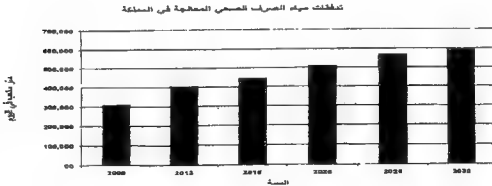
**٢- جهود الإصحاح:** حرصت مملكة البحرين على تطوير مشاريع وخدمات الصرف الصحي بهدف تحقيق الاستدامة الاجتماعية والاقتصادية والمحافظة على الصحة العامة وموارد البيئة في المملكة، وقد بدأت الحكومة ممثلة بوزارة الأشغال وبناء على الدراسات التي أجريت في العالم ١٩٧٣ من قبل منظمة الصحة العالمية، بتنفيذ ما جاء في هذه الدراسات من توصيات حيث تم إصدار المخطط العام للخطة الرئيسية للصرف الصحي وإنشاء مركز تولي معالجة مياه الصرف الصحي في العام ١٩٧٥ والذي تم الانتهاء من تنفيذه عام ١٩٨٢م.

وفي العام ١٩٨٥ تم إصدار المخطط الاستراتيجي الشامل لخدمات الصرف الصحي بصورة متكاملة والذي يتم مراجعته وتحديثه كل عشر سنوات لمواكبة النمو السكاني والعمري وما تشهده المملكة من نمو اقتصادي واجتماعي وبما يتناسب مع المخطط الاستراتيجي للهيكلي لمملكة البحرين ضمن الرؤية الاقتصادية ٢٠٣٠، هذا وقد بلغت نسبة عدد السكان المستفيدين من هذه الخدمات لغاية العام ٢٠٠٨ حوالي ٩٠% كما هو مبين في الشكل التالي أما النسبة المتبقية وهي ٩% من عدد السكان فتتم خدمتها من خلال أنظمة الصرف الصحي الخاصة وبعضها من خلال أنظمة تقليدية مثل خزانات الامتصاص (Septic Tanks) هذا وتعمل الوزارة على الاستمرار في تطوير وتوسعة خدماتها بهدف تحقيق نسبة ٩٥% من المستفيدين من خدمات الصرف الصحي من عدد سكان المملكة بحلول العام ٢٠٢٠، وتطمح الوزارة بتحقيق هذه النسبة قبل ذلك.



إضافة لما سبق فقد انتهت الوزارة في الربع الأول من العام ٢٠١٠ من إعداد المخطط العام الاستراتيجي لخدمات الصرف الصحي حتى العام ٢٠٣٠ والذي اشتمل على محاور جديدة لم تكن مشمولة في الخط السابقة نسردها كالتالي:

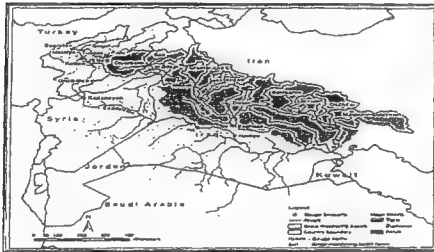
- جمع ونقل مياه الصرف الصحي.
  - جمع ونقل المياه السطحية ومياه الأمطار.
  - معالجة مياه الصرف الصحي.
  - إعادة استخدام المياه للمعالجة ومعالجة الحمأة.
- والشكل التالي يبين الزيادة المتوقعة لتدفقات مياه الصرف الصحي المعالجة في المملكة حتى عام ٢٠٣٠ م.



وتهدف هذه الخطة الشاملة الى تقييم وضع مرافق الصرف الصحي، ووضع شبكات ومرافق الصرف الصحي الحالية ووضع البرامج والخطط الزمنية والمالية والتنفيذية لتطوير وتأهيل هذه المرافق باستخدام التقنيات الحديثة في جميع المجالات سواء الفنية أو الإدارية لضمان الأستدامة وتقديم أفضل الخدمات بالكمية والنوعية المطلوبة.

كما تقوم وزارة الأشغال حالياً بتطوير السياسة العامة لقطاع الصرف الصحي بعد صدور القانون رقم ٣٣ لسنة ٢٠٠٦ بشأن الصرف الصحي وصرف المياه السطحية إضافة إلى اللوائح التنفيذية المنظمة وذلك بهدف تفعيل مواد القانون لحماية مرافق الصرف الصحي والسيطرة على نوعية التدفقات القادمة إليها. وفي مجالات المساهمة في إيجاد البدائل لموارد المياه فإن من أهم ما تم إنجازه بهذا الصدد هو توفير المياه المعالجة الصالحة للاستخدامات الزراعية (والتي تقدر كميتها بحوالي ٣٠٠ متر مكعب في اليوم) ، ليرتفع مستقبلاً إلى الضعف مع حلول عام ٢٠٣٠م مما سيكون له الأثر الكبير في المحافظة على الميزان المائي مستقبلاً.

### الوضع المائي في العراق :



### مساهمات الدول المتشاطئة في حوضي دجلة والفرات :

#### ١- حوض نهر دجلة :

العراق	سوريا	تركيا	إيران	المجموع
٢٢.٤٣	٠.٢٥	٢٤.٣٧	١١.٣٠	٥٨.٣٥
٣٨.٤٤	٠.٤٣	٤١.٧٦	١٩.٣٧	١٠٠

المعدل السنوي للإيراد الطبيعي (مليار م<sup>٣</sup>).  
نسبة مساهمة الدولة في الإيراد %

#### ٢- حوض نهر الفرات :

العراق	سوريا	المملكة العربية السعودية	تركيا	المجموع
٣.٠١	٣.٠٠	٠.٠١	٢٧.٠٠	٣٣.٠٢
٩.١١	٩.٠٩	٠.٠٣	٨١.٧٧	١٠٠

المعدل السنوي للإيراد الطبيعي (مليار م<sup>٣</sup>).  
نسبة مساهمة الدولة في الإيراد %

#### ٣- حوض العرب :

العراق	إيران	المجموع
٠.٤٣	١٨.٢٦	١٨.٦٨
٢.٢٥	٩٧.٧٥	١٠٠

المعدل السنوي للإيراد الطبيعي (مليار م<sup>٣</sup>).  
نسبة مساهمة الدولة في الإيراد %

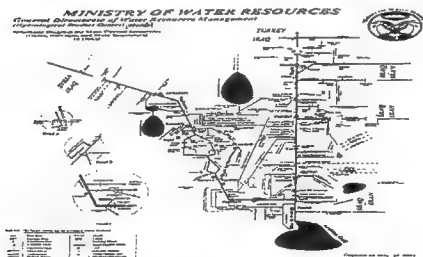
د. معدل الإيراد الطبيعي السنوي الداخلكللعراق قبل التطوير لكافة أحواض الأنهار (دجلة، الفرات وشط العرب).

المجموع	إيران	تركيا	سوريا	العراق	المعدل السنوي للإيراد الطبيعي (مليار م <sup>٣</sup> ).
١١٠.٦٧	٢٩.٥٦	٥١.٦٧	٣.٢٥	٢٢٦.٤٨	نسبة مساهمة الدولة في الإيراد %
١٠٠	٢٦.٦	٤٦.٧	٢.٩	٢٣.٨	

خريطة السدود والخزانات في العراق



مخطط لشبكة مشاريع الري والمنشآت الهيدروليكية في العراق



مساهمة الموارد المائية في الاقتصاد العراقي :

- تبلغ المساحة المروية في العراق ١٢.٥ مليون دونم وتشكل ١٠% من الناتج الوطني الإجمالي (٣٥% مسر الناتج الوطني الإجمالي غير النفط).
- يبلغ سكان الأرياف ٨ مليون نسمة ويشكلون ٢٠% من القوى العاملة.
- نسبة معدل توليد الطاقة الكهربائية ١٧% من مجمل توليد الطاقة في العراق.

## الري في العراق :

- مساحة الأراضي القابلة للآرواء ٢٢ مليون دونم.
- الأراضي المزروعة ١٢.٥ مليون دونم في عام ٢٠٠٨ وهي تشكل ٥٧.٥% من الأراضي القابلة للآرواء.
- مساحة الأراضي المستصلحة ٤.٣ مليون دونم.
- الاحتياجات المائية للاستخدامات الزراعية والبلدية والصناعية ٤٩ مليار م<sup>٣</sup>/سنة.
- الاحتياجات المائية الإجمالية ٧٠ مليار م<sup>٣</sup>/سنة لتلبية ما يلي:
  - الاستخدامات الزراعية والبلدية والصناعية.
  - المتطلبات البيئية.
  - متطلبات الطاقة.
  - انعاش الأهوار.
  - التبخّر من الخزانات.

اسم الخزان	النهر	الغزن الحي (مليار م <sup>٣</sup> )	السعة الإنشائية للمسحطة الكهرومائية (ميكا واط)
سد الموصل	عصود دجلة	١٠.٤١	٧٥٠
سد نو كاز	الراب الكبير	٦.١٠	٤٠٠
سد العظم	نهر العظيم	١.٣٤	٢٧ (مقترحة)
سد دربند خان	ديالي	٢.٥٠	٢٤٠
سد حميرين	ديالي	٢.٣٠	٥٠
سد حنينة	نهر الفرات	٧.٥١	٦٦٠
بحيرة الترش	عصود دجلة	٣٠	
بحيرة الحماية	نهر الفرات	٢.٥٨	
المجموع		٦٢.٧٤	٢١٩٦

❖ الخزن الحي بمنسوب ٥٨.٧ م (الغزن الميت بمنسوب ٤٢.٥ = ٣٩.٦ مليار م<sup>٣</sup>

❖ مجموع السعة الإنشائية للمحطات الكهرومائية يتضمن توليد محطات سامراء، الهندية، الكوفة، العباسية ٤٨، ١٥، ٦ ميكا واط على التوالي.

ملاحظة: يتم تحويل الفيضانات الاستثنائية إلى بحيرة الرزازة البالغ حزنها الأقصى ٢٦ مليار م<sup>٣</sup> (خزن ميت).

مخطط مشروع جنوب شرق الاضول (الكتاب) لمشاريع الخزن والري والطاقة في تركيا





الخزانات المنتجة على نهر الفرات في تركيا	
الخزان	السعة التخزينية الكلية (مليار م <sup>٣</sup> )
كيان	٣٠.٩
قره قايما	٩.٥٨
اتاتورك	٤٨.٧
بيرجك	١.٢٢
قار قلمش	٠.١٥٧
المجموع	٩٠.٥٥٧

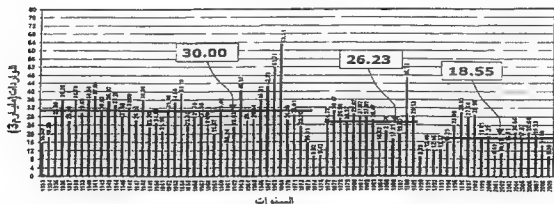
الخزانات على نهر دجلة في تركيا		
الخزان	السعة التخزينية الكلية (مليار م <sup>٣</sup> )	الحالة
كرال كزي	١.٩٢	منجز
دجلة	٠.٥٩٥	منجز
باطمان	١.١٧٥	منجز
جززان	٠.٥	مخطط
السو	١٠.٤١	مخطط
ريو كجندي	٠.٢	منجز
سليمان	٨.٧	مخطط
سيزر	٠.٣٨	مخطط
المجموع	٢٣.٨٨	

يتضمن مشروع جنوب شرق الاناضول (الكلب) إنشاء ٢٢ سد (١٤) في حوض الفرات و (٨) في حوض دجلة و (١٩) محطة كهرومائية لارواء مساحة ١.٨ مليون هكتار (٦٥% منها في حوض الفرات) وياشرت تركيا بانجاز أهم مرتكزات هذا المشروع.

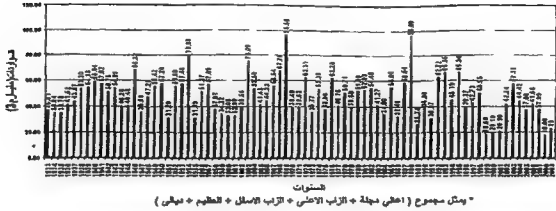
#### تأثير أعمال التطوير في أعالي حوض الفرات على الإيرادات القادمة للعراق (مليار م<sup>٣</sup>)

٣٣.٠٢	المعدل السنوي للإيراد الطبيعي
٣٠.٠٠	المعدل السنوي للإيراد قبل إنشاء سدي كيان والطبقة (١٩٧٢-١٩٣٢)
٢٦.٢٣	المعدل السنوي للإيراد بعد إنشاء سدي كيان والطبقة ونقل إنشاء سد اتاتورك (١٩٨٩-١٩٧٦)
١٨.٥٥	المعدل السنوي للإيراد بعد إنشاء سد اتاتورك (٢٠٠٩-١٩٩٤)
١٤.٧٣	المعدل السنوي للإيراد لعام ٢٠٠٨
٩.٢٩	المعدل السنوي للإيراد لعام ٢٠٠٩

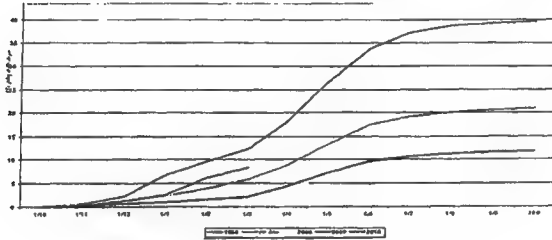
#### إيرادات نهر الفرات



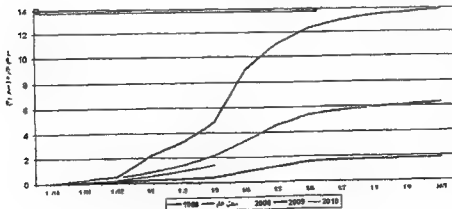
## ايرادات حوض بجلة ( عمود بجلة وروافده )



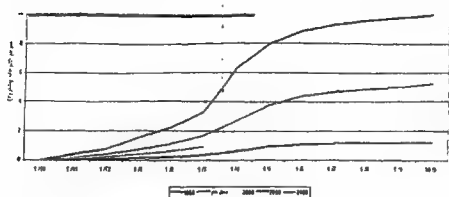
مقارنة متراكم الايرادات لعمود بجلة ( مقدم سد الموصل )  
للسنة المائية ٢٠١٠ مع السنوات المائية ١٩٨٨ ، ٢٠٠٨ ، ٢٠٠٩ والمعدل العام



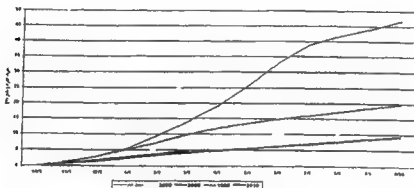
مقارنة متراكم الايرادات لنهر الزاب الصغير ( مقدم سد دوكان )  
للسنة المائية ٢٠١٠ مع السنوات المائية ١٩٨٨ ، ٢٠٠٨ ، ٢٠٠٩ والمعدل العام



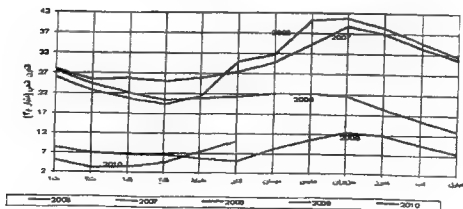
مقارنة متراكم الإيرادات لنهر دياالى (مقدم سد درينخان)  
للسنة المائية ٢٠١٠ مع السنوات المائية ١٩٨٨ ، ٢٠٠٨ ، ٢٠٠٩ والمعدل العام



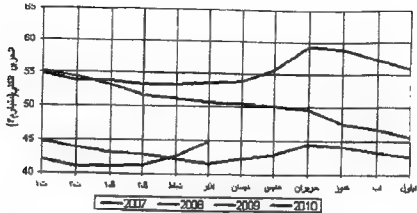
مقارنة متراكم الإيرادات لنهر الفرات (حصيبة)  
للسنة المائية ٢٠١٠ مع السنوات المائية ١٩٨٨ ، ٢٠٠٨ ، ٢٠٠٩ والمعدل العام



اجمالي الخزن الحى المتحقق فى الخزانات



## اجمالي الخزن الحي المتحقق في الخزانات



## تأثير أعمال التطوير في أعالي حوض دجلة على الإيرادات القائمة للعراق (مليار م ٣)

قنهر	عمود نهر دجلة	الزاب الكبير	الزاب الصغير	العظيم	ديالى	مجموع عمود دجلة وورائده
المعدل السنوي للإيراد الطبيعي.	٢٢.٤٦	١٤.٦٨	٨.٠٥	٠.٧٩	٦.٠٤	٥٢.٠٢
المعدل السنوي للإيراد (٢٠٠٩-١٩٩٩)	١٤.٦٦	١٠.٨٤	٤.٣٠	٠.٦٠	٣.٠٠	٣٣.٣٩
المعدل السنوي للإيراد لعام ٢٠٠٨	٨.٥٦	٧.٠٠	٦.٧٨	٠.١٨	١.٢٨	١٨.٧٥
المعدل السنوي للإيراد لعام ٢٠٠٩	١١.٩٨	٧.٥٠	١.٨٨	٠.٢	١.٥١	٢٢.٩٨

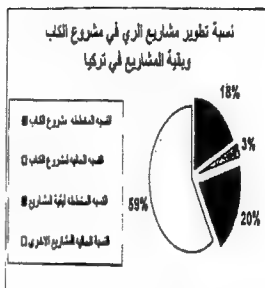
الآثار السلبية على العراق خلال عامي ٢٠٠٨ ، ٢٠٠٩ :

- ❑ انخفاض إيرادات حوض الفرات خلال العامين لتصل إلى ٤٩% و ٣١% على التوالي قياساً إلى المعدل العام.
- ❑ انخفاض إيرادات حوض دجلة خلال العامين لتصل إلى ٣٨% و ٤٩% على التوالي قياساً إلى المعدل العام.
- ❑ اضطر العراق إلى تقليص المساحة المزروعة خلال العامين وخصوصاً في الموسم الصيفي لتصل إلى ٧٠% و ٥٠% على التوالي قياساً بالمساحة المزروعة صيفاً خلال سنة معتدلة الإيراد.
- ❑ تردي نوعية مياه نهر الفرات الواردة للعراق خلال السنة المائية ٢٠٠٨-٢٠٠٩ فوصلت نسبة الأملاح الذائبة في موقع القائم إلى أكثر من ١٠٠٠ جزء بالمليون، كما تردت نوعية مياه شط العرب فوصلت نسبة الأملاح الذائبة فيه خلال عام ٢٠٠٩ إلى أكثر من ١٠٠٠ جزء بالمليون.
- ❑ انخفاض إجمالي الكهرباء المولدة خلال العامين لتصل إلى ٦٥% و ٥٥% على التوالي قياساً للطاقة الكهربائية المولدة في سنة متوسطة الإيراد.

## المعدل السنوي لإنتاج الطاقة لعام ٢٠٠٩

السلع والمنتجات	المعدل السنوي لعام ٢٠٠٩ (ميكاواط)	السعة الإنشائية (ميكا واط)	النسبة المئوية %
تموصل	٢٢٤	١٠١٠	٢٢
نوكلي	٢٧	٤٠٠	٧
نورينحار	٢٠	٢٤٠	٨
حمير	٢	٥٠	٤
حنينة	٦٨	٦٦٠	١٠
سامراء	٢٩	٨١	٣٦
هندية	٤	١٥	٢٧
كوفة	٠	٦	٠
المجموع	٣٧٤	٢٤٦٢	١٥

توقفت محطة الكوفة عن التوليد من ٢٠٠٨/١٠/١ لغاية ٢٠٠٩/٤/٣٠



السعة الإنشائية لغطات التوليد في مشروع الكلب  
7490 مكاواط ومعدل توليدها  
السعوي 27387 كيكواط / ساعة

المساحة المخطط لارواءها من مشروع الكلب 1,8  
مليون هكتار وتبلغ احتياجاً مائتة 18,5  
مليار م3 من حوض الفرات و 6,5 مليار م3 من  
حوض دجلة

ملاحظة : تم تنفيذ 75% من مشاريع الطاقة  
لغاية عام 2009

ملاحظة : تم تنفيذ 15% من مشاريع الارواء  
لغاية عام 2009

المهام الأساسية لحل مشكلة إدارة الموارد المائية لحوضي دجلة والفرات  
□ بناء الثقة بين الدول المتشاطئة.

□ توفر الإرادة للسياسية لإدارة الحوضين بصورة مشتركة.

□ التعاون بين الدول المتشاطئة وخصوصاً في مجال تبادل المعلومات.

□ تشكيل المؤسسات المشتركة لإدارة حوضي النهرين.

□ استخدام طرق الري الحديثة لتقليل كميات الهدر.

□ تفعيل اتفاقية قانون استخدام المجاري المائية الدولية في الأغراض غير الملاحية لعام 1997.

# السمات الزمانية والمكانية للمطار والسيول بمناطق وسط المملكة العربية السعودية (\*)

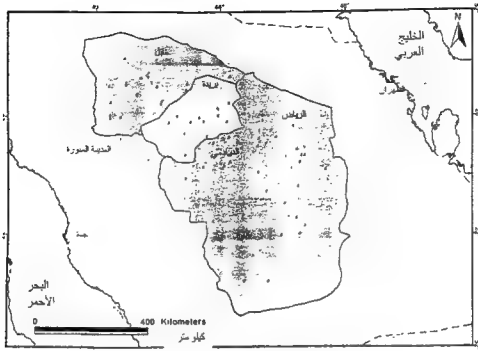
**الملخص:** تتناول هذه الدراسة وصف أهم خصائص التوزيع الزماني والمكاني لأثنين من العناصر المرتبطة بالمياه السطحية وهي الأمطار والسيول لثلاثة مناطق بوسط المملكة العربية السعودية وهي مناطق الرياض والقصيم وحائل. وقد تم جمع بيانات الأمطار والسيول والسدود بمناطق الدراسة من النشرات والتقارير الصادرة من وزارة المياه والكهرباء. وتضمنت دراسات الأمطار كل من التغير الزمني للأمطار الشهرية والسنوية وكذلك خصائص الأمطار العظمى الشهرية والسنوية والتوزيعات المكانية للأمطار السنوية بمنطقة الدراسة. بينما شملت دراسات السيول تحليل بيانات محطات قياس السيول وكذلك خصائص وتوزيع السدود المستخدمة لحصاد مياه السيول بمناطق الدراسة. وقد بينت نتائج الدراسة أن متوسط عمق المطر السنوي أقل من ٩٠ مم بمناطق الدراسة وأن هناك دورة تكرار كل حوالي خمسة عشر عاما لقيم متوسط عمق المطر السنوي بتلك المناطق. وقد كانت معظم القيم العظمى للأمطار الشهرية تحدث في شهور مارس وأبريل ونوفمبر. وكانت السيول نادرة بمناطق الدراسة وذات أحجام قليلة وتتوافق من حيث توزيعها الزمني مع التوزيع الزمني للأمطار. وقد حظيت منطقة الرياض بأكثر عدد من السدود من بين مناطق وسط المملكة وكانت السعة التخزينية صغيرة لمعظم السدود بمناطق الدراسة.

**المقدمة:** تفتقر المناطق الجافة بصفة عامة للبيانات المناخية وخصوصا بيانات الأمطار التي تعد أهم عناصر الدورة الهيدرولوجية بل هي للنقص الأساسي الذي تعتمد عليه باقي عناصر الدورة مثل التبخر والتسرب والسيول والمياه الجوفية. وتعد الدراسات المتعلقة بالأمطار قليلة لأغلب مناطق المملكة العربية السعودية على الرغم من توفر عدد كبير من محطات قياس الأمطار بالمملكة تابعة لكل من وزارة المياه والكهرباء والرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة. وقد ركزت معظم الدراسات السابقة المتعلقة بالأمطار على المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة لكونها الأغزر بالأمطار ولوجود كثافة في محطات قياس المطر بالمنطقة. ومن تلك الدراسات ما قام به الباحثان (Abdullah and AL-Mazroui, 1998) عندما درسا التوزيع الإحصائي للأمطار السنوية على جنوب غرب المملكة. وقد تمت دراسة العلاقة بين المطر والارتفاع بالمنطقة الجنوبية الغربية من قبل الباحثين (الودعاني وعقيلي، ٢٠٠٢). كما قام الباحثين Nough (١٩٨٧) و Sybani (١٩٩٧) كذلك بدراسة الأمطار على المنطقة الجنوبية الغربية. قد كانت دراسات الأمطار قليلة لباقي مناطق المملكة وخصوصاً منطقة مكة المكرمة ومن الأمثلة على تلك الدراسات ما قامت به الباحثة (الأهسل، ٢٠٠٧) حيث تناولت دراستها العناصر المناخية لمنطقة مكة المكرمة. كما قام الباحثين بإجراء دراسات تشمل المملكة العربية السعودية مثل دراسة (الجرش، ١٩٨٩) التي كانت عبارة عن جمع وتنظيم البيانات المناخية للمحطات المناخية التابعة لوزارة المياه والكهرباء للفترة ما بين عامي ١٩٧٠، ١٩٨٦. وقد ركزت دراسة (عزيز، ١٩٧١) على العوامل الطبيعية المتحركة في الخصائص التوزيعية للأمطار السنوية والفصلية على المملكة العربية السعودية.

وتتناول الدراسة الحالية دراسة التغيرات الزمانية والمكانية للأمطار وكذلك السيول إضافة إلى مواقع وخصائص السدود بمناطق وسط المملكة والتي تشمل المناطق الإدارية لكل من الرياض والقصيم وحائل. مناطق الدراسة

١. **الموقع:** تغطي الدراسة المناطق الوسطى من المملكة العربية السعودية والتي تشمل المناطق الإدارية لمناطق الرياض والقصيم وحائل ويعرض الجدول التالي مساحات مناطق الدراسة. وقد بلغت كامل مساحة منطقة الدراسة حوالي ٥٧٠ ألف كيلو متراً مربعاً واختلفت المناطق الثلاث من حيث المساحة فأكثرها منطقة الرياض تليها منطقة حائل ثم منطقة القصيم. وعموماً هناك عدد من الصفات المشتركة بين الثلاث مناطق من حيث كونها مناطق داخلية لا تطل على مسطحات مائية. كما أن المناطق المدروسة متباعدة تقريباً وتقل فيها الجبال العالية. ويضاف إلى ذلك أن المياه الجوفية تتواجد بتلك المناطق بصورة أساسية في تكوينات جوفية عريقة ومحصورة.

(\*) عبد الله بن سبيح الودعاني - كلية الأرصاء والبيئة ووزارة للتأهيل الجافة، جامعة الملك عبد العزيز ص.ب. ٨٠٢٠٠ جدة ٢١٥٨٩ للمملكة العربية السعودية AWAGDANI@KAU.EDU.SA مجلة المجلس العربي للبيئة، المجلد الأول، العدد الثاني، تموز/يوليو ٢٠٠٨



جدول يوضح محطات قياس الأمطار الواقعة بمناطق الدراسة

المنطقة	المساحة (آلف كم <sup>٢</sup> )	عدد محطات قياس المطر	كثافة محطات قياس المطر (محطة/كم <sup>٢</sup> )
الرياض	٣٨٠	٤٢	٩٠٤٨
القصيم	٦٥	١٦	٤٠٣٦
حائل	١٢٥	٢٢	٥٦٨٢
كامل المنطقة	٥٧٠	٨٠	٧١٢٥

٢. قياس الأمطار والسيول بمنطقة الدراسة: يتم قياس الأمطار بالمملكة العربية السعودية من قبل كل من وزارة المياه والكهرباء (وزارة الزراعة والمياه سابقاً) والرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة. وتركز الرئاسة عادة علي قياس الأمطار بالمدن بينما تقوم الوزارة بقياس الأمطار بالمناطق الريفية والصحراوية إضافة إلي المدن. وتقيس محطات الرصد التابعة للرئاسة أعماق الأمطار اليومية وعدد من العناصر المناخية الأخرى مثل درجات الحرارة وقيم الرطوبة وسرعة الرياح وغيرها. بينما تنقسم محطات الرصد التابعة للوزارة إلي أربعة أنواع هي المحطات المناخية والمسجلة والمحطات اليومية والمحطات التجميعية. وتقيس المحطات المناخية أعماق الأمطار اليومية وعدد من العناصر المناخية الأخرى وهي بذلك مشابهة لمحطات الرئاسة. وتقيس الأنواع الثلاثة الأخرى من محطات الوزارة الأمطار فقط. حيث تقوم المحطات المسجلة بقياس كل من عمق المطر و مدة هطوله وتغيرلات عمق المطر أثناء مدة الهطول. وتقتصر المحطات اليومية علي تسجيل قيم عمق المطر اليومي فقط. وتقوم المحطات التجميعية بقياس المطر لمدد طويلة قد تصل إلي ثلاثة شهور نظراً لوقوعها عادة في مناطق نائية يصعب الوصول إليها بصورة دورية من قبل موظفي الوزارة الذين يقومون بجمع بيانات الأمطار.

تختلف طريقة تسمية وتوصيف محطات الرصد بين الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة و وزارة المياه والكهرباء. حيث تطلق الرئاسة علي محطة الرصد اسم المدينة التي تقع بها المحطة فمثلا محطة الرصد التي تقع بجدة يطلق عليها اسم محطة جدة. بينما تقوم الوزارة بإعطاء أرقام تعريفية لمحطاتها مكونة من حرف أو حرفين جانبية وثلاثة أرقام. حيث ترمز الحروف في الرقم التعريفي إلي المنطقة الهيدرولوجية التي تقع بها المحطة. وتحدد الثلاثة أرقام بالرقم التعريفي للمحطة نوع المحطة وترتيب المحطة بين تلك النوع من

المحطات بالمنطقة. وبناء على المعلومات المستقاة من النشرات الهيدرولوجية الصادرة عن وزارة المياه والكهرباء فإن الرمز الخاصة بمناطق الدراسة الحالية هي U,H,SU,D,R وذلك لمناطق الرياض والدوامي والسليل وحائل وعنيزة على التوالي (MAW,1984).

ويتم قياس السيول بالملكة العربية السعودية بواسطة شبكة من محطات قياس السيول مركبة في مخارج معظم الأودية الرئيسية بالملكة. وقد تم تركيب هذه المحطات من قبل وزارة المياه والكهرباء. وقد توقف معظم هذه المحطات عن العمل حالياً نظراً لعدم توفر الصيانة والمتابعة لتلك المحطات. وتقيس محطات السيول عمق النيل عند مقطع الوادي الذي ركبته ثم يتم تحويل قيم العمق إلى قيم تصريف (تدفق) النيل بواسطة منحنيات المعايرة الخاصة بكل محطة. أما بخصوص الأرقام التفرعية لمحطات قياس السيول فإن وزارة المياه والكهرباء تستخدم نفس النظام الذي سبق بيانه بالنسبة لمحطات المياه لإعطاء رقم تفرعي لكل محطة قياس سيل بالملكة. حيث تستخدم الحروف لترمز للمنطقة الهيدرولوجية التي تقع بها المحطة وأرقام من ثلاثة خانات لبيان تسلسل ترتيب المحطة بين محطات المنطقة وذلك بالنسبة لخايفي الأحاد والعشرات بينما تكون خانة المئات دائماً "4" بالنسبة لمحطات قياس النيل.

٣. **جميع بيانات الأمطار والسيول بمناطق الدراسة:** لقد تم تحديد جميع محطات قياس الأمطار التي تقع ضمن مناطق الدراسة الثلاث وكذلك بيانات الأمطار لتلك المحطات من النشرات الهيدرولوجية الصادرة عن المياه والكهرباء وكذلك من البيانات التي تم الحصول عليها مباشرة من الوزارة. وفيما يتعلق بمنطقة الرياض فقد تم حصر جميع المحطات الواقعة ضمن ثلاث مناطق هيدرولوجية حسب تعريف الوزارة وهي مناطق الرياض والدوامي والسليل. أما بخصوص منطقتي القصيم وحائل فقد استخدمت محطات منطقتين هيدرولوجيتين هما عنيزة بالنسبة للقصيم وحائل بالنسبة لمنطقة حائل.

لقد بلغ عدد محطات قياس للمطر التي تتوفر لها بيانات بمناطق الدراسة ٨٠ محطة منها ٤٢ محطة بمنطقة الرياض و ١٦ محطة بمنطقة القصيم و ٢٢ محطة بمنطقة حائل. وقد تم الحصول كذلك على مدة تسجيل لكل محطة والإحداثيات الجغرافية لموقع المحطات وارتفاع موقع كل محطة عن سطح البحر. ويعرض الجدول السابق قائمة بالمحطات التابعة للوزارة والتي أمكن حصرها من النشرات الهيدرولوجية لكل منطقة من مناطق الدراسة. ويتضح من الجدول أن كثافة محطات القياس متباينة بين مناطق الدراسة فقد كانت الأعلى بمنطقة القصيم حيث يوجد محطة لكل حوالي ٤١٠٠ كيلومتراً مربعاً. وقد كانت كثافة المحطات الأقل بمنطقة الرياض على الرغم من أنها تحتوي أكبر عدد من المحطات فقد بلغت كثافة المحطات بها حوالي محطة لكل ٩٠٠٠ كيلو متراً مربعاً. وقد توسعت قيمة كثافة المحطات بمنطقة حائل بين المنطقتين حيث بلغت حوالي محطة لكل ٥٧٠٠ كيلو متراً مربعاً وقد كانت قيمة كثافة المحطات للمناطق الثلاث مجتمعة حوالي محطة لكل ٧١٠٠ كيلو متراً مربعاً.

وقد كان هناك تفاوتاً ملحوظاً بين ارتفاعات مواقع المحطات عن سطح البحر بمنطقة الرياض حيث تراوحت قيمه بين ٤٣٠ و ١٠١٠ متراً. وكان ذلك التفاوت أقل بمنطقة القصيم حيث تراوحت القيم بين ٧٢٤ و ١١٥٠ متراً فوق سطح البحر. أما فيما يتعلق بمنطقة حائل فإن قيم الارتفاع كانت بين ٥٤٨ و ١٠٥٠ متراً فوق سطح البحر بل إنه في الحقيقة لم يكن بمنطقة حائل إلا محطة واحدة تقع على ارتفاع أقل من ٧٢٥ متراً. وبناء على ذلك فإنه يمكن اعتبار تفاوت قيم ارتفاع محطات حائل مقارباً لتلك الخاص بمنطقة القصيم. ويمكن الاستنتاج بناء على قيم ارتفاع المحطات في المناطق الثلاث أن تفاوت ارتفاع مواقع محطات قياس الأمطار بمنطقة الرياض يمكن أن يصل إلى حوالي ٦٠٠ متر بينما لا يزيد ذلك التفاوت على ٢٠٠ متر بين معظم محطات منطقتي القصيم وحائل. وحيث أن عمق المطر عادة ما يكون في تناسب طردي مع ارتفاع موقع المحطة عن سطح البحر فإن احتمال تفاوت حدوث تفاوت بين الأمطار المسجلة بمحطات منطقة الرياض أكثر منه في منطقتي القصيم وحائل.

وقد تبينت فترات توفر البيانات لمحطات قياس المطر ما بين ٤٤ سنة للمحطة U106 (١٩٦٣-٢٠٠٦) بمنطقة القصيم إلى ٦ سنوات فقط للمحطة R116 (٢٠٠١-٢٠٠٦) بمنطقة الرياض. وعموماً فقد كانت فترات التسجيل أكثر من ٣٠ سنة لمعظم محطات المناطق المدروسة والبالغ عددها ٨٠ محطة فقد كانت فترة التسجيل أقل من ١٠ سنوات فقط لسبعة محطات.

لقد تم حصر جميع محطات قياس السيول الموجودة بالنشرات الهيدرولوجية الصادرة عن الوزارة وذلك لمناطق الدراسة الثلاث. ويعرض الجدول التالي بتلك المحطات وكذلك فترة التسجيل والإحداثيات الجغرافية لمواقع المحطات إضافة إلى ارتفاع موقع المحطة عن سطح البحر ومساحة حوض تصريف السواقي السذي



يصب فيها. ولم تتوفر بالنشرة الهيدرولوجية معلومات عن مساحات الأودية التي تصب في اثنين من المحطات وكذلك ارتفاع مواقع المحطتين عن سطح البحر. ويوضح من الجدول أنه يوجد فقط ٧ محطات قياس سيل بمناطق الدراسة. وتقع خمس من تلك المحطات بوادي الرمة وروافده بمنطقة القصيم. وتقع المحطتان الأخريان بمنطقة الرياض بينما لا توجد أي محطة لقياس السيول بمنطقة حائل. وقد تبين أن منطقة الدراسة تعاني من قلة عدد محطات قياس السيول مما يستوجب مراعاة ذلك مستقبلاً عند التخطيط لإنشاء محطات لقياس السيول بالمملكة.

جدول يوضح محطات قياس السيول الواقعة بمناطق الدراسة

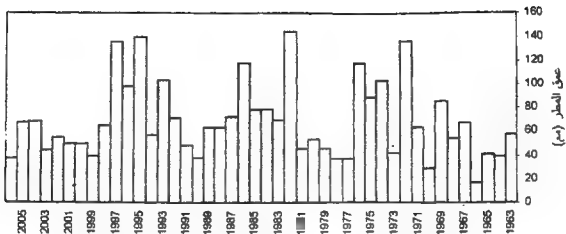
الوادي	الرقم التعريفي للمحطة	الارتفاع (م)	الإحداثيات		مساحة حوض التصريف (كم <sup>٢</sup> )	فترة التسجيل
			شرق	شمال		
حنيفة	R401	٦٢٥	٤٦ ٣٧ ٠٠	٢٤ ٤٠ ٠٠	١٦٧٥	١٩٨٤-١٩٦٥
حمر	R403	٥٥٠	٤٦ ٢٨ ٠٠	٢٢ ٣٣ ٠٠	٤٨٨	١٩٨٤-١٩٨٣
الرمة	U401	٧٣٠	٤٢ ١٢ ٠٠	٢٥ ٤٩ ٠٠	٣٢٢٣	١٩٨٤-١٩٦٩
الرمة	U402	٦٨٠	٤٣ ١٠ ٠٠	٢٥ ٤٥ ٠٠	٧٨٩٥	١٩٨٤-١٩٦٩
الرمة	U403	٦٩٢	٤٣ ٢٢ ٣٩	٢٦ ٠١ ٥٥	٣٠٠	١٩٨٤-١٩٨٢
الرمة	U404	—	٤٤ ٠٦ ٥٧	٢٥ ٥٥ ٥٦	—	١٩٨٤-١٩٨٢
الرمة	U405	—	٤٤ ١٧ ١٠	٢٦ ٣٠ ٠٠	—	١٩٨٤-١٩٨٢

ولا تتوفر معلومات تفصيلية عن السيول المقامة بواسطة تلك المحطات بالنشرات الهيدرولوجية الصادرة عن الوزارة. حيث لا تحتوي النشرات علي المخنولات المائية للسيول التي سجلتها محطات قياس السيول. وتعطي النشرات الهيدرولوجية فقط قيم المتوسط اليومي لتصريف السيل. وقد استخدمت في الدراسة للحالية بيانات السيول المتوفرة في نشر بيانات السيول عام ١٩٨٤م وهي أخر نشرة هيدرولوجية لبيانات السيول صدرت عن الوزارة. وتعطي النشرة قيم متوسط التصريف اليومي للسيل لعام ١٩٨٤ وكذلك قسم المتوسطات الشهرية لتصريف السيول المصوبة باستخدام بيانات السيول لعام ١٩٨٤ وما سبقه من أعوام منذ إنشاء المحطة.

**نتائج الدراسة:** لقد تم جمع بيانات عمق المطر الشهري لمحطات مناطق الدراسة واستخدمت تلك البيانات لحساب متوسط عمق المطر الشهري والسنوي لكل واحدة منها. وتم استخدام قيم متوسطات عمق المطر الشهرية والسنوية لمحطات مناطق الدراسة لحساب متوسطات أعماق المطر الشهرية والسنوية لكل منطقة من المناطق الثلاث المدروسة كما استخدمت تلك البيانات لاستخلاص قيم أصصاق الأمطار العظمى الشهرية والسنوية.

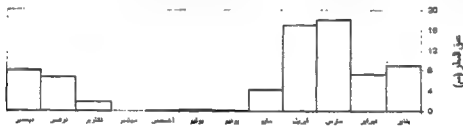
١. **التغير الزمني لعمق المطر السنوي:** قد كانت قيم متوسط عمق المطر السنوي متقاربة بالمناطق الثلاث فهي ٧٢.٤م لمنطقة الرياض و٧٦.٦م لمنطقة القصيم و٨١م لمنطقة حائل أي أن قيم متوسط عمق متوسط عمق المطر السنوي كانت أقل من ١٠٠م لمناطق الدراسة الثلاث.

ويعرض الشكل التالي قيم عمق متوسط المطر السنوي لكامل منطقة الدراسة من عام ١٩٦٣ إلى ٢٠٠٦، ويتبين من الشكل أن قيم متوسط عمق المطر السنوي كانت أقل من ٧٥م خلال الستينات من القرن الماضي ثم ارتفعت إلى أكثر من ١٠٠م خلال النصف الأول من السبعينات قبل أن تعاود القيم الانخفاض في النصف الثاني من السبعينات ومن ثم الارتفاع مرة أخرى الثمانينات وقد تكررت ظاهرة الارتفاع ثم الانخفاض هذه خلال التسعينات وبداية القرن الحالي، وقد كانت الأعوام الأغزر مطراً (أكثر من ١٣٠م) في تاريخ المنطقة هي أعوام ١٩٨٢ و ١٩٩٥ و ١٩٧٢ و ١٩٩٧ على التوالي، ويلاحظ أن تلك الأعوام لم تكن خلال فترة معينة بل توزعت على مدى ٢٦ عام من تاريخ تسجيل المطر في المنطقة الممتد لمدة ٤٤ عاماً، وقد كان معظم الأعوام ذات الأمطار القليلة تقع ضمن العشرين عاماً الأولى من سجلات المطر بالمحطة، حيث وجد أن عشرين من الثلاثة عشر عاماً التي سجلت أقل الأمطار (أقل من ٤٦م) كانت ضمن أول عشرين عاماً من سجلات الأمطار بالمنطقة، كما يلاحظ أن قيم متوسط عمق المطر السنوي للسنوات التسع الأخيرة وكانت منخفضة (أقل من ٧٠م) وقد يوحي ذلك إلى تعرض المنطقة لتغير مناخي ولكن يحض ذلك أن المنطقة سبق وأن مرت بحالة مشابهة خلال فترة تسعة سنوات أخرى امتدت من ١٩٦٣ إلى ١٩٧١ حيث كانت أيضاً القسم منخفضة خلال تلك السنوات .

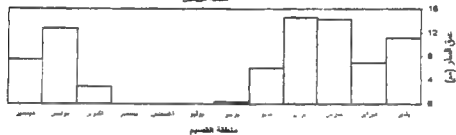


السنة

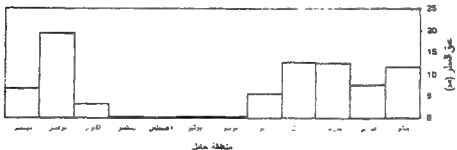
٢. **التغير الزمني لعمق المطر الشهري:** يعرض الشكل التالي قيم متوسط عمق المطر الشهري بمنطقة الرياض والقصيم وحائل على التوالي ، لقد اظهرت التوزيع الزمني لقيم متوسط عمق المطر الشهري لمناطق الدراسة ان هناك موسم مطير يمتد لثمانية اشهر تبدأ من شهر اكتوبر وتنتهي في شهر مايو لجميع مناطق الدراسة الثلاث ، اما موسم الجفاف الذي تقل به الامطار فيمتد لأربعة اشهر من شهر يونيو الى شهر سبتمبر ، كما تم ملاحظة بعض الفروق بين المواسم المطيرة لمناطق الدراسة ، فقد كان موسم الربيع هو الموسم الاغزر مطرا بمنطقة الرياض حيث يحدث معظم المطر في شهري مارس وابريل ، اما فيما يتعلق بمنطقة القصيم وحائل فان الاشهر ذات اعماق المطر الكبيرة تضم اضافة الى شهري مارس وابريل شهري نوفمبر ويناير ، فقد كان شهر نوفمبر هو اغزر شهور السنة مطرا في منطقة حائل وثلاثها في منطقة القصيم بعدد شهري مارس وابريل .



منطقة الرياض



منطقة القصيم



منطقة حائل

٢. **خصائص الأمطار السنوية العظمى:** لقد تم استخدام بيانات الأمطار المتوفرة لتحديد قيم المطر الشهرية والسنوية العظمى لكل منطقة من مناطق الدراسة. وقد تراوحت قيم المطر السنوي العظمى بين ٤٣٠ مم بمنطقة القصيم عام ١٩٨٢ و ٢٥٠.٥ مم بمنطقة حائل عام ٢٠٠٣. ويعرض الجدول التالي قيم الأمطار السنوية للمشردة أعوام التي سجلت أكبر عمق مطر سنوي لمناطق الرياض والقصيم وحائل وكذلك لكامل منطقة الدراسة. ويوضح من الجدول أن سبعا من القيم العظمى لمنطقة الدراسة كانت هي نفسها القيم العظمى لمنطقة الرياض بينما كانت ثلاثا من تلك القيم لمنطقة القصيم ولم تسجل محطات منطقة حائل أي من العشر قيم العظمى على مستوى المنطقة بل إنها لم تسجل للقيمة العظمى على مستوى المنطقة إلا مرة واحدة في عام ١٩٩٤ وذلك خلال ٤٤ عاما من سجلات الأمطار بمنطقة الدراسة.

جدول يوضح قيم عمق المطر السنوي للعظمى لمناطق الدراسة

الرياض		القصيم		حائل		كامل منطقة الدراسة	
عمق	العام	عمق	العام	عمق	العام	عمق	العام
(المطر(مم)		(المطر(مم)		(المطر(مم)		(المطر(مم)	
٤٢٩.٨	١٩٧٤	٤٣٠.٢	١٩٨٢	٢٥٧	١٩٧٦	٤٣٠.٢	١٩٨٢
٣٨٨.٠	١٩٩٧	٣٥٤.٠	١٩٩٦	٢٤٧.٦	١٩٧٢	٤٢٩.٨	١٩٧٤
٣٤٥.٦	١٩٨٦	٣١٧.١	١٩٧٢	٢٤٤	١٩٩٤	٣٨٨.٠	١٩٩٧
٣٤٤.٣	١٩٧٣	٢٦٨.٧	١٩٩٣	٢٣١.٢	١٩٨٤	٣٥٤.٠	١٩٩٦
٣١٥.٥	١٩٩٥	٢٦٣.٧	١٩٩٧	٢١٦.٢	١٩٧٤	٣٤٥.٦	١٩٨٦
٣١٣.٠	١٩٨٩	٢٣٢.٨	١٩٩٥	١٩٢.٤	١٩٨٦	٣٤٤.٣	١٩٧٣
٣٠٨.٧	١٩٩٣	٢١٢.٠	٢٠٠٥	١٧٤	١٩٨٩	٣١٧.١	١٩٧٢
٢٨٩.٠	١٩٧٢	٢١٢.٠	٢٠٠٢	١٥٠.٣	١٩٩٨	٣١٥.٥	١٩٩٥
٢٨٦.٥	١٩٦٩	١٩٩.٤	١٩٨٤	١٤٩	١٩٩٥	٣١٣.٠	١٩٨٩
٢٥٥.٤	١٩٨٢	١٩٤.٤	١٩٨٦	١٤٨.٢	١٩٩٢	٣٠٨.٧	١٩٩٣

ويعرض الجدول التالي الأرقام التلغرافية لمحطات قياس المطر التي سجلت الأمطار العظمى السنوية وعدد مرات تسجيلها للقيم العظمى. أما فيما يتعلق بالتوزيع المكاني للقيم العظمى فلم يكن هناك موقع معين يكثر حدوثها به فقد سجلت القيم السنوية العظمى لكامل منطقة الدراسة في ٢٣ محطة مختلفة مما يعني أن القيم العظمى سجلت في حوال ربع محطات قياس المطر بمنطقة الدراسة. وقد ساهم ما بين ثلث إلى نصف محطات كل من مناطق الرياض والقصيم وحائل في تسجيل القيم العظمى لكل منطقة. كما تبين أن ١٠% من محطات كل منطقة قد سجلت حوالي ٥٠% من القيم العظمى كم هو الحال في المحطتين H001 و H203 بحائل والمحطات U103 و U107 و U113 بمنطقة القصيم والمحطات D114 و R101 و R005 و D113 بمنطقة الرياض. وقد وجد أن محطات منطقة الدوامة قد سجلت حوالي ٤٣% من الأمطار السنوية العظمى بمنطقة الرياض على الرغم أنها تشكل فقط ٢٥% من محطات المنطقة.

جدول يوضح محطات قياس الأمطار التي سجلت القيم الشهرية العظمى بمناطق الدراسة

الرياح		القصيم		حائل		كامل منطقة الدراسة	
عدد المحطة	مرات التسجيل	المحطة	عدد مرات التسجيل	المحطة	عدد مرات التسجيل	المحطة	عدد مرات التسجيل
D114	٧	U103	١٠	H001	٩	D114	٥
R101	٧	U107	٥	H203	٩	D112	٣
R005	٤	U113	٥	H205	٧	D113	٣
D113	٣	U001	٤	H208	٦	H001	٣
D112	٣	U003	٣	H215	٤	R101	٣
D001	٣	U106	٣	H206	٢	U113	٣
D103	٢	U205	٣	H002	١	D001	٢
R001	٢	U213	٣			D103	٢
R004	٢	U002	٢			H203	٢
R102	٢	U116	١			R001	٢
R115	٢	U120	١			R005	٢
SU102	٢	U209	١			R102	٢
D118	١	U211	١			R115	٢
R006	١	U212	١			R006	١
R103	١	U217	١			R103	١
R104	١					R202	١
R202	١					SU102	١
						U003	١
						U103	١
						U116	١
						U120	١
						U205	١
						U213	١

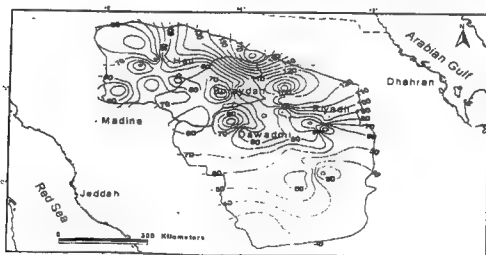
٤. خصائص الأمطار الشهرية العظمى: يعرض الجدول التالي التوزيع التكراري لحوادث المطر العظمى لمناطق الدراسة. ويتضح من الجدول أن قيم المطر العظمى الشهرية لمنطقة الرياض يتكرر حدوثها بكثرة في شهري مارس وأبريل. كما اتضح من تحليل بيانات قيم أعماق الأمطار الشهرية العظمى لمنطقة الرياض أن قيم المطر العظمى الشهرية في السنوات العشر الأخيرة من السجلات غالباً ما تكون أكبر من قيم

الأمطار الشهرية العظمى في السنوات العشرين الأولى. وقد شابته منطقة القصيم منطقة الرياض من حيث حدوث الأمطار العظمى في شهري إبريل ومارس ولكن كان شهر نوفمبر من الأشهر التي تكرر بها حدوث أكبر عرق مطر شهري بل إن ربع حالات الأمطار العظمى كما هو الحال بمنطقتي الرياض والقصيم. وقد اختلفت منطقة حائل عن منطقتي الرياض والقصيم حيث تم تسجيل أصغر قيم أمطار عظمى بمنطقة حائل خلال السنوات العشر الأخيرة. وقد تراوحت قيم عرق الأمطار الشهرية للعظمى لكامل منطقة الدراسة ما بين ٣٠م: ٢٤٧م. وقد كانت أغلب الشهور التي سجلت قيم صغيرة للأمطار العظمى تقع في الفترة من منتصف الستينيات إلى أوائل السبعينات من القرن الماضي. وعلى الرغم من أن أعلى قيمة عرق مطر عظمى في عام ١٩٧٤ إلا أن معظم القيم الشهرية العظمى الأخرى حدثت خلال الفترة ما بين ١٩٨٢ و ٢٠٠٤.

جدول يوضح التوزيع التكراري للأشهر التي تحدثها الأمطار الشهرية العظمى

الشهر	عدد مرات حدوث القيم للعظمى الشهرية			
	للرياض	للقصيم	حائل	كامل منطقة الدراسة
يناير	٥	٧	٢	٢
فبراير	٦	٣	٥	٦
مارس	١٢	٩	٨	١١
أبريل	١٠	٨	٦	١١
مايو	٢	٢	١	٢
يونيو	٠	٠	٠	٠
يوليو	٠	٠	٢	٠
أغسطس	٠	٠	٠	٠
سبتمبر	٠	٠	١	٠
أكتوبر	٠	١	١	٠
نوفمبر	٤	١١	١١	٨
ديسمبر	٥	٣	١	٤
المجموع	٤٤	٤٤	٣٨	٤٤

٥. التوزيع المكاني للأمطار: لقد تم استخدام قيم متوسط عرق المطر السنوي للمحطات الواقعة ضمن الدراسة لإنتاج خريطة التوزيع المكاني للأمطار السنوية بمنطقة الدراسة. كما تبيّن الخريطة بالشكل التالي ويتضح من الخريطة أن قيم متوسط المطر السنوي كبيرة بالمناطق الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة وتصل إلى ١٧٠م، وقد كانت قيم متوسط المطر السنوي صغيرة بالمناطق الجنوبية من منطقة الدراسة حيث تصل إلى حوالي ٣٠م.



٦. **التوزيع الزمني للسيول:** لقد تم استخلاص بيانات تصريف السيول لمحطات قياس السيول السبعة الموضحة ببياناتها بالجدول التالي من لائحة الهيدرولوجية لبيانات السيول الصادرة عام ١٩٨٤ من قبل وزارة المياه والكهرباء ، وقد استخدمت بيانات السيول المستخلصة لل سبع محطات لحساب المتوسطات الشهرية لحجم السيول لكل محطة ، وتم حساب المتوسطات الشهرية لحجم السيول بضرب قيم متوسط التصريف الشهري (متر مكعب لكل ثانية) بالزمن (عدد الثواني بالشهر) ، ويعرض الجدول التالي القيم التي تم حسابها للمتوسطات الشهرية والسنوية لحجم السيول لجميع محطات قياس السيول بمنطقة الدراسة ، ويتضح من الجدول ان السيول نادرة بمناطق الدراسة وكذلك صغر قيم حجم السيول المقاسة من قبل محطات قياس السيول بتلك المناطق ، وسجلت المحطة الواقعة بوادي الرمة قرب مدينة الرس بمنطقة القصيم اكبر متوسط حجم سيل سنوي حيث بلغ حوالي ٤٤ مليون متر مكعب ، وتعد هذه القيمة لحجم السيول السنوي صغيرة لأن ذلك السيل قد نستج من واد كبير تبلغ مساحة حوض تصريفه ٧٩ ألف كيلو متر مربعا ، ولبيان العبارة السابقة فانه عند قسمة حجم السيول على مساحة الوادي فان عمق السيول المكافئ على كامل مساحة الوادي يكون حوالي ٠.٥٥ مم ، وتعتمد هذه القيمة لعمق السيول صغيرة جداً نظراً لكون متوسط المطر السنوي على منطقة القصيم حوالي ٧٧ مم ، وبعبارة اخرى فان معدل السيول السنوي على منطقة القصيم بشكل فقط اقل من ١% من متوسط الأمطار السنوية الهائلة على المنطقة ، وبناء على ذلك فانه يمكن الاستنتاج ان معظم المطر الهائل على المنطقة اما يتبخر او يتسرب عبر التربة ولا يجري منه الا مقداراً ضئيلاً في بطون الاودية بمنطقة الدراسة ، وبين الجدول التالي كذلك ان السيول تحدث بالمنطقة خلال فصل الربيع في شهر ابريل ومارس ومايو ، وكما ان السيول تحدث كذلك قبل واثاء فصل الشتاء خلال اشهر نوفمبر وديسمبر ويناير وفبراير ، وبالتالي فان التوزيع الزمني للأطوار بمناطق الدراسة .

جدول يوضح قيم متوسط حجم السيول الشهري (مليون متر مكعب)

الشهر	R401	R403	U401	U402	U403	U404	U405
يناير	٠.١٠٢	٠.٠٠٠	٠.١١٥	٠.٠٩٩	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
فبراير	٠.٤٧٤	٠.٠٠٠	٠.٠١٠	٠.٠١٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
مارس	٠.٤٨٧	١٠.٢١٠	٠.١٦٩	٠.١٢٦	٠.٠٠٠	٠.٠٠٣	٠.٠٠٣
ابريل	٢.٤٠٨	٠.٠٠٠	١١.٥٥٥	٤١.٧٩٩	٠.٠٣٦	٠.٠٠٣	٠.٠٠٣
مايو	٠.٦٤٥	٠.٠٠٠	٠.٨١٧	٠.٨٤٩	٠.٠١٣	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
يونيو	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٩١	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
يوليو	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
أغسطس	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
سبتمبر	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
أكتوبر	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٣	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
نوفمبر	٠.٥٦٠	٠.٠٠٠	٣.١٣٩	٠.٢٧٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
ديسمبر	٠.٠٥١	٠.٠٠٠	٠.٢٣٨	٠.٤١٥	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
المجموع السنوي	٤.٧٢٨	١٠.٢١٠	١٦.١٣٦	٤٣.٥٦٧	٠.٠٥٠	٠.٠٠٥	٠.٠٠٥

٧. **التوزيع المكاني للسدود بمناطق الدراسة:** تقع مناطق الدراسة ضمن الرصيف العربي حسب التصنيف الجيولوجي للجزيرة العربية وهي مناطق مضطربة بتكوينات من الصخور الرسوبية. وعلى ذلك فأن الصخور النارية والمتحولة نادرة بتلك المناطق. وقد أدى ذلك إلى وجود السدود الركامية بمنطقة الدراسة حيث كان معظمها إما سدود خرسانية أو سدود ترابية. وقد تم جمع معلومات عن السدود بمنطقة الدراسة مباشرة من وزارة المياه والكهرباء ومن منشورات أخرى مثل أطلس المياه المنتج عام ١٩٨٥ من قبل الوزارة. ويبلغ عدد السدود بمنطقة الدراسة ٨٢ سدا منها ٦١ سدا بمنطقة الرياض و١٧ سدا بمنطقة حائل وأربعة سدود بمنطقة القصيم. وقد كان معظم السدود الركامية فقط سبعة سدود. أما بخصوص السدود التي تحت الإنشاء

حاليا بالمملكة والبالغ عددها ١٧ سدا فلا يقع ضمن منطقة الدراسة إلا سدا ترابيا واحدا يسمى سد الريبق بمحافظة الرس بمنطقة القصيم والذي تبلغ سعته التخزينية حوالي ٥٠٠ ألف مترا مكعبا. ويبلغ مجموع السعة التخزينية لسدود منطقة الدراسة البالغ عددها ٨٢ سدا حوالي ٩٤ مليون مترا مكعبا. وتعد هذه السعة التخزينية صغيرة إذا أخذ في الاعتبار العدد الكبير للسود بمنطقة الدراسة. فلا يوجد بمنطقة الدراسة إلا سدا واحدا متوسط الحجم بمنطقة الرياض (سد الحرة) حيث تبلغ مساحته التخزينية عشرة ملايين مترا مكعبا. أما باقي السدود بالمنطقة فهي صغيرة الحجم والسعة التخزينية لمعظمها أقل من مليون متر مكعب. ويبين الجدول التالي مواصفات السدود بمناطق الدراسة التي تزيد السعة التخزينية لها على مليون ونصف متر مكعب. ويتضح من الجدول أن معظم هذه السدود كانت بمنطقة لرياض ماعدا سد الوسيطاء الواقع بمنطقة حائل بينما كانت السعة التخزينية لأكثر سد بمنطقة القصيم مليون ونصف متر مكعب. كما يبين الجدول أن الغرض من إنشاء معظم سدود المنطقة هو زيادة تغذية توكينات المياه الجوفية. وقد كان متوسط السعة التخزينية للسود بمنطقة الدراسة حوالي ١.١ مليون متر مكعب. وتدل السمات التخزينية الصغيرة لسدود المنطقة على أسفر حجم السيول المتوقع أن تصل لتلك السدود من أودية المنطقة.

جدول يوضح مواصفات السدود التي تزيد سعتها على مليون ونصف متر مكعب بمنطقة الدراسة

اسم السد	المنطقة	سنة إنشاء السد	السعة التخزينية* م <sup>٣</sup>	الارتفاع (م)	الطول (م)	الغرض من السد	نوع السد
الحرة	الرياض	١٤٢٢	١٠,٠٠٠	١٥	٧٠٠	التغذية	ترابي
الحريق	الرياض	١٤٠٤	٦,٠٠٠	١٠	١٧٠٠	التغذية	ترابي
الحائر	الرياض	١٣٩٩	٣,٨٠٠	١٤	٤٠٠	التغذية	خراساني
الحناجب	الرياض	١٣٩٩	٣,٥٠٠	٧	٧٠٠	التغذية	ترابي
الحرة	الرياض	١٤٠٥	٣,٥٠٠	١٣	٧٧٠	التغذية	ترابي
العلب	الرياض	١٣٩٤	٣,٠٠٠	٩.٥	٢٠٠	التحكم	خراساني
الروضة	الرياض	١٣٩٧	٣,٠٠٠	١٤	٥٥٤	التغذية	ترابي
الغيل	الرياض	١٤٠٥	٣,٥٠٠	١١.٥	١٢٦	التحكم	خراساني
المطيرفية	الرياض	١٤٠٦	٢,٥٠٠	٤.٥	٩٠٠	التغذية	خراساني
الوسيطاء	حائل	١٤١٠	٢,٥٠٠	١٥	٦٠٠	التغذية	ترابي
ثادق	الرياض	١٣٩٦	٢,٠٠٠	٦	٨٥٠	التحكم	ترابي
لين	الرياض	١٣٧٩	٢,٠٠٠	١٢	٥٠٠	التغذية	ركامي
جلال	الرياض	١٣٩٥	١,٧٥٠	١١.٦	٣٦٠	التغذية	ترابي

**الملخص والاستنتاجات:** تضمنت الدراسة الحالية بحث السمات الزمنية والمكانية للأمطار والسيول بمناطق الرياض والقصيم وحائل عن طريق جمع وتنظيم وتحليل معلومات الأمطار والسيول والسدود لتلك المناطق. وقد بلغ عدد محطات قياس المطر التي تتوفر له بيانات بمناطق الدراسة ٨١ محطة. وقد كانت كثافة تلك المحطات عالية بمنطقة القصيم أقل بمنطقة حائل وتوسعت منطقة الرياض بين تلك المنطقتين. وامتدت فترة التسجيل لأكثر من ٣٠ عاما لمعظم المحطات بمناطق الدراسة وكانت تلك الفترة أقل من ١٠ سنوات فقط لسبعة من تلك المحطات. لقد أظهر التوزيع الزمني لمتوسط عمق المطر لمناطق الدراسة وجود موسم مطير يمتد لثمانية شهور متتالية تبدأ من شهر أكتوبر وتنتهي في شهر مايو. أما موسم الجفاف بمناطق الدراسة فيمتد لأربعة أشهر متتالية تبدأ من شهر يونيو وتنتهي بشهر سبتمبر. ولم تكن الفروق كبيرة بين قيم متوسط المطر السنوي بين مناطق الدراسة الثلاث حيث بلغت ٧٢.٤ مم بمنطقة الرياض و ٧٦.٦ مم بمنطقة القصيم و ٨١ مم بمنطقة حائل. وبناء على ذلك فإنه يمكن تصنيف المناطق الثلاث كمناطق جافة حيث أن متوسط المطر السنوي لها يبلغ أقل من ١٠٠ مم. وقد نبين أن قيم عمق المطر السنوي بمناطق الدراسة تتجه نحو التصاعد والهبوط ثم الصعود مرة أخرى وقد تكرر تلك الدورة ثلاث مرات خلال الأربعة وأربعين عاما الماضية أي بمتوسط

دورة كل حوالي خمسة عشر عاماً. كما اتضح أن قيم الأمطار الشهرية العظمى كثيراً ما تتكرر خلال شهرين من أشهر فصل الربيع وهما مارس وأبريل وكذلك بشهر نوفمبر خلال نهاية فصل الخريف. وقد كانت قيم الأمطار العظمى الشهرية تتجه نحو التصاعد خلال العشرين سنة الأخيرة مقارنة بال العشرين سنة السابقة لها. لقد بلغ عدد محطات قياس السيل التي يتوفر لها بيانات بمنطقة الدراسة فقط سبع محطات. ويتواجد خمس من تلك المحطات بوادي الرمة وروافده بمنطقة القصيم. وتقع المحطتين الآخرين بمنطقة الرياض ولا يوجد أي محطة قياس سيل بمنطقة حائل. وتفتقر مناطق الدراسة لبيانات السيول الكافية وتستحق أن يتم الاهتمام بها مستقبلاً فيما يتعلق بقياس السيول. وتبين من الدراسة سجلات السيول أن السيول نادرة الحدوث بمنطقة الدراسة وصغيرة الحجم. وقد سجل أكبر حجم سيل سنوي بوادي الرمة قرب مدينة الرس حيث بلغ حجم السيل حوالي ٤٤ مليون متر مكعباً. ويعد حجم هذا السيل صغيراً جداً عند مقارنته بإجمالي حجم الأمطار التي تهطل سنوياً على المنطقة وكذلك أكبر مساحة حوض وادي الرمة الذي تقع به المحطة. ويستنتج من ذلك أن معظم الأمطار التي تهطل على المنطقة يتبخر جزء منها ويتسرب الجزء الآخر عبر التربة ولا يسيل إلا جزء ضئيل منها في بطون الأودية. وقد تبين أن السيول تحدث عادة في فصل الربيع خلال شهور مارس وأبريل ومايو وكذلك قبل وخلال فصل الشتاء في شهور نوفمبر وديسمبر ويناير وفبراير. ويتضح بذلك أن هناك توافق بين التوزيع الزمني للسيول والتوزيع الزمني للأمطار بمنطقة الدراسة.

يبلغ عدد السدود بمنطقة الدراسة ٨٢ سداً منها ٦١ سداً بمنطقة الرياض ١٧ سداً بمنطقة حائل وأربعة سدود بمنطقة القصيم. كما يبلغ مجموع السعة التخزينية لتلك السدود حوالي ٩٤ مليون متر مكعب ومعظم هذه السدود عبارة عن سدود صغيرة الحجم حيث أن متوسط السعة التخزينية لسدود المنطقة هو حوالي ١.١ مليون متراً مكعباً. ويبدل صغر حجم السدود بمنطقة الدراسة على صغر حجم السيول المتوقع أن تصل لهذه السدود من الأودية الواقعة ضمن منطقة الدراسة. ويتطابق هذا الاستنتاج مع حقيقة صغر حجم السيول بالمنطقة الذي خلصت إليه الدراسة الحالية فيما يتعلق بالسيول.



# محطات التحلية في المملكة العربية السعودية

مقدمة<sup>(١)</sup>:

- تقع شبه الجزيرة العربية في المناطق التي يغلب عليها الطابع الصحراوي.
- في كامل مساحة شبه الجزيرة، لا يوجد هناك أنهار أو بحيرات أو ينابيع دائمة.
- يتراوح معدل هطول الأمطار السنوي حوالي ١٠٠ مم.
- يتراوح معدل التبخر السنوي بين ٢٥٠٠ مم إلى ٤٥٠٠ مم.
- تعتمد التنمية البشرية في هذه المنطقة على مياه الأمطار والآبار الضحلة التي يمكن حفرها ولكنها غير كافية لمد الاحتياجات الضرورية من المياه.
- فرضت ندرة المياه العذبة قيوداً شديدة على التنمية البشرية، حيث اقتصرت على القرى الصغيرة في الواحات والمناطق الداخلية من شبه الجزيرة، وعلى طول المناطق الساحلية.
- ازداد الطلب على المياه الصالحة للشرب بدرجة تفوق بكثير تلك المتوفرة من المصادر الطبيعية جعل الأنتظار تتجه إلى مصادر المياه غير التقليدية وكان خيار تحلية مياه البحر هو الأنسب خاصة أن المملكة قد حباها الله بساحلين طويلين (البحر الأحمر - الخليج العربي).
- بدأت فكرة تحلية المياه المالحة في عام ١٩٢٨م بإنشاء جهاز تكثيف لتقطير مياه البحر أطلق عليها فيما بعد اسم (الكنداسة) حيث ساعدت في تأمين احتياجات قوافل الحجيج والمغتربين وسكان مدينة جدة من مياه الشرب.

نسبة إنتاج المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة  
من مياه الشرب محلياً من المياه المحلاة

نسبة إنتاج المؤسسة العامة لتحلية المياه  
المالحة من مياه الشرب في المملكة (53%)

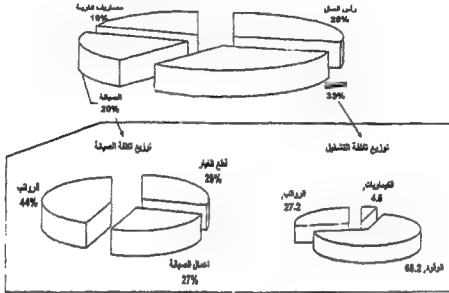


<sup>(١)</sup> المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة بالملكية العربية السعودية SWCC. تقديم المهندس/ محمد أحمد فرحان الغامري، مدير محطات التحلية بمحافظة جدة ٢٠١٠/٧/٢٠.

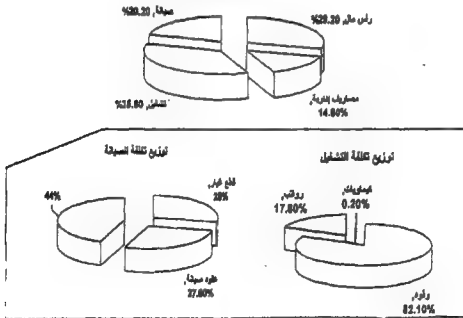
## التطوير في التشغيل والصيانة

المرحلة ١	التعاقد مع شركات عالمية تتولى التشغيل والصيانة (من ١٩٦٨م إلى ١٩٧٨م)
المرحلة ٢	تم التعاقد مع شركات لتوفير الأيدي العاملة الخبيرة في التشغيل والصيانة (من ١٩٧٨م إلى ١٩٨٣م)
المرحلة ٣	تشغيل ذاتي (من ١٩٨٣ حتى تاريخه) وقد اكتسب هذا التطور بناء خبرات من مهندسين وفنيين سعوديين في مجال التشغيل والصيانة وتم مساعدة كثير من الوظائف حتى وصلت حاليا إلى أكثر من ٩٥% للتشغيل و ٨٣% للصيانة من مجموع ٩١٢٠ عامل
المرحلة ٤	خصصت المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (المرحلة المستقبلية)

## عناصر تكلفة إنتاج المياه 2009



## عناصر تكلفة توليد الكهرباء

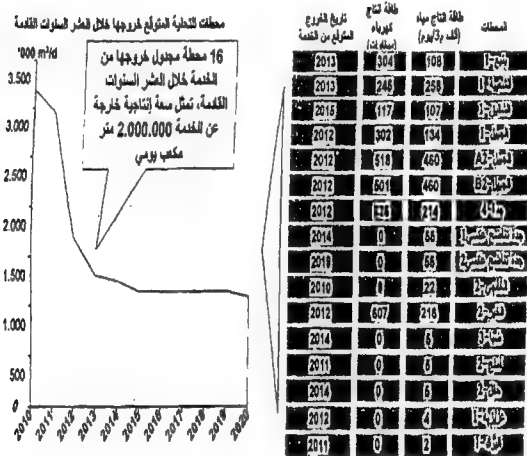


التحديات التي تواجه قطاع التحلية :  
(١) زيادة النمو السكاني والاقتصادي وتنامي الطلب على المياه : المملكة العربية السعودية. المؤشرات الديموجرافية

حسب ما ورد من وزارة التخطيط

المؤشرات الديموجرافية	القيمة
الكثافة السكانية	٢٤.٧٣ مليون
معدل النمو السكاني	٢.٣ % في السنة
الكثافة السكانية المتوقعة ٢٠٢٥م	٣٤.٨ مليون

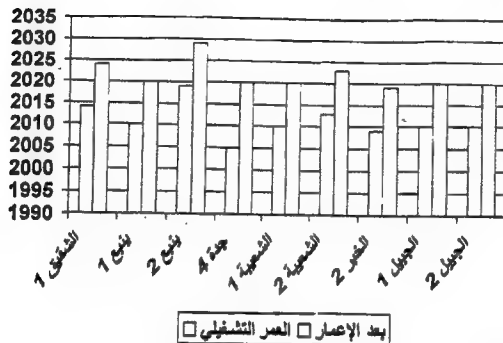
(٢) تقدم محطات التحلية بالمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة وقرب انتهاء عمرها الافتراضي :



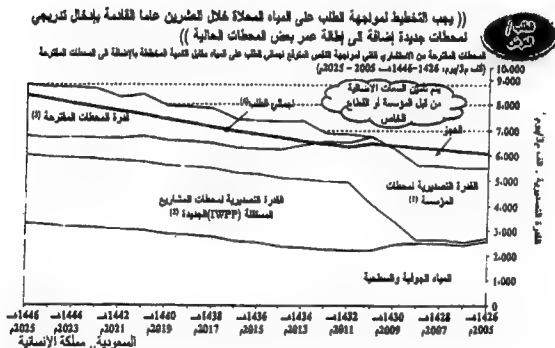
(٣) برنامج إطالة الأعمار الافتراضية لمحطات التحلية بالمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة :

- نظراً لأن العمر الافتراضي لمحطات التحلية هو ٢٥ عام لذلك تم إعداد خطة من ثلاث مراحل كل مرحلة ٥ سنوات لإعمار هذه المحطات وزيادة عمرها الافتراضي.
- في بداية عام ٢٠٠٠م بدأت المؤسسة في برنامج إعمار المحطات وخطوط نقل المياه من خلال هذه الخطة الخمسية.
- سيتم الانتهاء من المرحلة الثانية بنهاية عام ٢٠١٠م حيث صرفت المؤسسة قرابة ٣٥٠٠ مليون ريال على عدد من المشاريع وذلك بإطالة عمر هذه المحطات من (٥ إلى ١٥ سنة) وبتكلفة اقتصادية منافسة من (٢% - ٤%) لكل سنة من تكلفة الإنشاء مقارنة بإنشاء محطات جديدة.

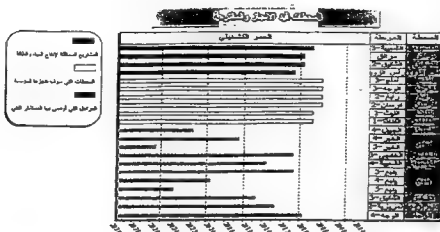
(٤) برنامج أطالة الأعمار الافتراضية لمحطات التحلية بالمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة:



(٥) اتساع الفجوة بين العرض والطلب على المياه



(٦) تم اقتراح عدد من المحطات والمراحل الجديدة إضافة إلى ما ريع الـ IWPPS والمحطات الصغيرة الجاري إنجازها ، وذلك لتلبية الطلب المتزايد ويعد أن ساهت بعض محطات المؤسسة على نهاية عمرها التشغيلي .



## (٧) ضخامة حجم الاستثمارات المطلوبة لمشاريع التحلية

حجم الاستثمارات المتوقعة خلال المئتين سنة القادمة بهدف تجديد واستبدال الأصول القائمة وتلبية الاحتياجات المستقبلية من المياه المحلاة

التكاليف الرأسمالية للإنشاء وتكثيف التشغيل والصيانة  
ملين ريال (2006 - 2025)



## (٨) الحفاظ على البيئة:

- التحكم في الغازات المنبعثة من نواتج الاحتراق:** يتم التحكم في الغازات الناتجة عن احتراق الوقود الثقيل في الغلايات التابعة لمحطات التحلية وفق النسب المسموح بها عالمياً بالطرق التالية:
- حقن مواد كيميائية مع الوقود في جميع غلايات محطات الساحل الغربي لتحسين الاحتراق.
  - تركيب فواصل كهربائية لتجميع الكربون الناتج من الاحتراق وبالتالي نقل نسب العوالق المنبعثة من مداخن الغلايات للمحطات الحالية.
  - تركيب نظام نازع غازات للكبريت في محطة جدة المرحلة الرابعة واعتمادها في جميع المشاريع المستقبلية.

## (٩) الحفاظ على البيئة:

- التحكم في مياه الرجيع إلى البحر:** يتم التحكم في مياه الرجيع الناتجة عن عمليات التحلية ومياه التبريد التابعة لمحطات التحلية وفق النسب المسموح بها عالمياً بالطرق التالية:
- تركيب فواصل للمياه المختلطة بالزيت كإجراء وقائي أولي.
  - تركيب مصائد للزيت في مخارج مياه كإجراء وقائي أخير.

- اعتماد تركيب نظام معالجة مياه الرجيع كيميائياً في جميع المشاريع الجديدة.
- (١٠) **استراتيجية التخصيص** : وضعت حكومة المملكة العربية السعودية استراتيجية لتخصيص القطاعات الحكومية لتحقيق ثمانية أهداف استراتيجية ، يستهدف عشرين قطاعاً .

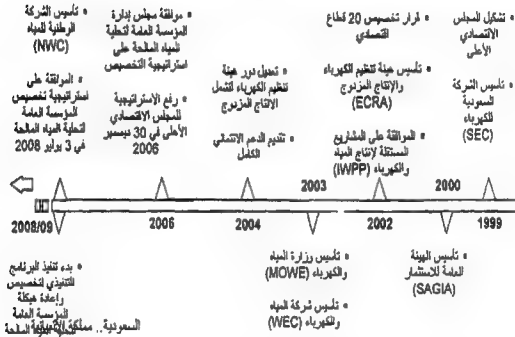
#### أهداف التخصيص :

- رفع كفاءة الاقتصاد الوطني وزيادة قدرته التنافسية .
- دفع القطاع الخاص نحو الاستثمار والمشاركة الفاعلة في الاقتصاد .
- توسيع نطاق مشاركة المواطنين في الأصول المنتجة .
- تشجيع رأس المال الوطني والاجنبي للاستثمار محلياً .
- زيادة فرص العمل والتشغيل الأملئ للقوى العاملة الوطنية .
- توفير الخدمات للمواطنين والمستثمرين في الوقت وبالتكلفة المناسبتين .
- زيادة إيرادات الدولة عن طريق عائد المساهمة مع القطاع الخاص .
- ترشيد الإنفاق العام والتخفيف عن كاهل ميزانية الدولة .

#### القطاعات المستهدفة بالتخصيص :

المياه والصرف الصحي وتحلية المياه المالحة .

#### (١١) الخطوات التي اتخذتها الحكومة لأجل إشراك القطاع الخاص :



#### تحول المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة :

- تتحول المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة كشركة مساهمة قابضة تملكها الدولة .
- يتم طرح شركات الانتاج التابعة تدريجياً لمشاركة المستثمرين والمطورين من القطاع الخاص .
- يمكن عرض اسهم الدولة في شركات الانتاج التابعة للاكتتاب العام خلال مهلة يتم الاتفاق عليها مع المطورين / المستثمرين .
- على المدى الطويل ، يمكن عرض أسهم الدولة في الشركة القابضة للاكتتاب العام .

تحويل المؤسسة إلى شركة  
مساهمة قابضة تملكها الدولة

الشركة القابضة



مشاركة القطاع الخاص في شركات إنتاج ثلثة بناءً على نموذج  
إنتاج المياه الكبرياء المستقل، تجميع بعض أصول الإنتاج  
الموجودة مع ثلثيات لبناء أصول أخرى جديدة

الممتلكات المستقبلية

موجودة

abg

ملكية جزئية

ملكية كاملة

ملكية عامة

ملكية خاصة

ملكية خاصة

### الأبحاث والتطوير:

- تطوير علوم تكنولوجيا تحلية المياه.
- الريادة في مجال بحوث وتطوير تحلية المياه.
- تخفيض تكلفة إنتاج المياه للمحلاة.
- حل مشاكل المحطات لليومية ومشاكل نقل المياه.
- مراقبة نوعية المياه ومراقبة الإنتاج والبيئة الصحية وفقاً للمعايير العالمية والمحلية.
- تسويق المنتجات والخدمات التي يقدمها المعهد وتطوير نظام يتوافق مع المتطلبات التجارية.
- تطوير قدرات السعوديين المتخصصين في تكنولوجيا تحلية مياه البحر.
- التعاون مع معاهد محلية ودولية أخرى تعمل في مجال تحلية المياه.

نبذة تاريخية عن معهد أبحاث تحلية المياه :

١٩٨٧م	تأسيس مركز الأبحاث والتطوير.
١٩٩٣م	إنشاء مبنى للمحطات التجريبية.
١٩٩٤م	إنشاء قسم التخطيط وقسم المحطات التجريبية في المركز.
٢٠٠٠م	أوصى الأمين العام لمجلس التعاون لدول الخليج بالموافقة على تحويل مركز الأبحاث والتطوير إلى مركز إقليمي.
٢٠٠٦م	موافقة محافظ المؤسسة العامة لتحلية المياه على تحويل المركز إلى معهد وتغيير مسماة إلى "معهد أبحاث تحلية المياه".

### قسم المحطات التجريبية:

- للقيام بدراسات تجريبية على المحطات التجريبية من الناحية العملية .
- تشغيل وصيانة المحطات للتجريبية .

- القيام بتعديلات على المحطات للتجريبية وفقاً لهذه الدراسات
- المحافظة على أجهزة ومعدات المؤسسة

Pilot Unit	Present				To be constructed			
	MSF	NF	RO	Mobile RO	RO	NF	MED	MSF
Capacity (m3/d)	22	800	25	42	365	650	24	96

- شركة أرامكو السعودية.
- مركز إعادة استخدام المياه وشركة ساسما كورا.
- شركة مرافق السنغافورية المحدودة (PUB).
- مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية (KACST).
- جامعة الفيصل
- جمعية التحلية الأوروبية (EDS).

### تطوير تقنيات صناعة التحلية وإجراء الدراسات البحثية:

- ١- ابتكار أسلوب جديد لمعالجة مياه البحر باستخدام أغشية الترشيح المتناهية الدقة (النانو) ويشمل براءة اختراع لحمايته.
- ٢- تطبيق أسلوب أغشية النانو على محطة أمالج العاملة بنظام التناضح العكسي مما أدى لزيادة في الإنتاج تقارب ٣٠% إضافة إلى تحقيق وفر من تكلفة الإنتاج واستهلاك الطاقة.
- ٣- الشروع في تطبيق استخدام أغشية النانو مع وحدات التحلية الحرارية (MSF) مما أدى إلى رفع درجة حرارة تشغيل وحدة التبخير إلى ١٣٠ درجة مئوية أي زيادة إنتاجية تقدر بنسبة ٣٠%.
- ٤- من التطبيقات كذلك لهذا الابتكار إنشاء وحدة تبخير متعددة التأثير (MED) بطاقة ٢٤ م٣ لليوم وتعمل حتى درجة حرارة ١٢٥ درجة مئوية بدلاً من ٦٥ درجة مئوية المعمول بها حالياً في المحطات التجارية على المستوى العالمي.

### الأبحاث والتطوير:

- أكثر من ٣٤٩ دراسة بحثية أجريت في المركز.
  - وتم نشر ١٥٣ ورقة علمية.
  - في عام ٢٠٠٥ كان عدد المشاريع البحثية التي أجريت ستون مشروعاً بحثياً.
  - تم تطبيق مشاريع البحوث بهدف تحسين تكنولوجيا تحلية المياه وخفض التكاليف.
  - في عام ٢٠٠٥ تم تنفيذ ٢١ مشروعاً لهذا الغرض.
- ### براءة الاختراع التي حصلت عليها العامة لتحلية المياه المالحة المؤسسة
- ١- تحلية مياه البحر بطريقة ازدواجية من أغشية الترشيح (النانو) مع الطرق التقليدية لتحلية مياه البحر.
  - ٢- تحلية مياه البحر بطريقة ازدواجية مثالية ذات كفاءة عالية مكونة من مرحلتين من أغشية الترشيح (النانو) مع أغشية التناضح العكسي (مرحلتين).
  - ٣- (تحلية مياه البحر بطريقة ازدواجية أو ثلاثية مثالية مكونة من مرحلتين من أغشية الترشيح (النانو) مع الطرق الحرارية التقليدية لتحلية مياه البحر مع أو بدون أغشية التناضح العكسي).

### الجوائز المحلية والعربية والعالمية التي حصلت عليها المؤسسة ومعهد أبحاثها (SWDRI) في مجال تحلية المياه:

- ١٩٩٥م جائزة منظمة التحلية العالمية لعام ١٩٩٥م
- ١٩٩٨م جائزة مؤسسة الملك بونوان الدولية.
- ١٩٩٩م جائزة منظمة التحلية العالمية لعام ١٩٩٩م.
- ٢٠٠١م جائزة المراعي في علمها الأول ٢٠٠١م فرع العمل الإبداعي الهندسي عن الأغشية المتناهية الدقة (النانو).
- ٢٠٠٢م جائزة المراعي للعام الثاني ٢٠٠٢م عن خفض معدلات حقن مواد مانعة الترسب.
- ٢٠٠٣م جائزة الأمير محمد بن فهد للأداء الحكومي المتميز.
- ٢٠٠٥م جائزة الحريري العربية للتشغيل والصيانة لعام ٢٠٠٥م في بيروت بلبنان.
- ٢٠٠٥م جائزة المنظمة العالمية لتحلية (IDA) التي قدمت في مؤتمر التحلية العالمي في سنغافورة عام ٢٠٠٥م.



- ٢٠٠٦م جائزة الأمير محمد بن فهد للأداء الحكومي المتميز لعام ١٤٢٧هـ.  
 ٢٠٠٧م جائزة أفضل إبتكار يؤدي إلى تطور هام في صناعة للمياه العالمية.  
 ٢٠٠٧م جائزة مؤتمر المياه والطاقة السعودي، جدة المملكة العربية السعودية.  
 ٢٠٠٨م جائزة الأمير سلطان بن عبد العزيز العالمية للمياه.

### استخدام الطاقة الشمسية في تحلية المياه المالحة:

- تتميز المنطقة العربية بوفرة هائلة من الطاقة المتجددة فهي تمتاز بأعلى سطوع شمسي على الأرض.
  - تشير الإحصاءات إلى أن الطاقة الشمسية في بلدان الشرق الأوسط وشمال إفريقيا تصل إلى معدلاتها تزيد على ١٨٠٠ كيلو وات/م<sup>٢</sup>/سنة.
  - أما في المملكة العربية السعودية فتقدر بحوالي ٢٠٠٠ كيلو وات/م<sup>٢</sup>/سنة.
- أولاً: المبادرة الوطنية لتحلية المياه بالطاقة الشمسية:** للاستفادة من الطاقة الشمسية أعلنت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية المبادرة الوطنية لتحلية المياه بالطاقة الشمسية برعاية كريمة من خادم الحرمين الشريفين حفظه الله.
- ١- تعتبر هذه المبادرة تطبيقاً عملياً لتقنيات النانو المتطورة في مجال إنتاج أنظمة الطاقة الشمسية والأغشية لتحلية المياه.
- ٢- قام مركز التميز المشترك للتقنيات المتناهية الصغر (النانو) بين مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية وشركة أي بي أم العالمية بتطوير خلايا شمسية قادرة على تركيز أشعة الشمس بأكثر من (١٥٠٠) مرة وذات إنتاجية عالية للطاقة الكهربائية وكذلك تطوير أغشية تتأصع عكسي نانوي ذات مقارنة عالية للكسور والاسداد بالأملح وتركيب البكتيريا. وتملك المدينة حق استثمار وتسويق هذه التقنية على مستوى العالم.
- ٣- سوف يتم تنفيذ هذه المبادرة على ثلاث مراحل بحيث تكون هناك مشاريع للمياه المحلاة من البحر في المملكة عن طريق الطاقة الشمسية.
- ٤- تم البدء في المرحلة الأولى والتي تهدف إلى بناء محطة لتحلية المياه المالحة بالطاقة الشمسية بطاقة تبلغ (٣٠.٠٠٠) متر مكعب يومياً.
- ٥- استخدام الطاقة الشمسية في تحلية المياه يعد أمراً مثالياً للمملكة لعدة أسباب تتمثل في أنها طاقة نظيفة لا تشكل عبئاً على البيئة.
- ثانياً: إنشاء مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة:** وذلك انطلاقاً من أن الاستخدام السلمي للطاقة الذرية سيمنح المملكة من استشراف حاجة المجتمع والتخطيط لتبنيها بشكل وثيق ومدرّوس حسب الاتفاقيات والمعاهدات الدولية التي تنظم الاستخدام السلمي للطاقة.
- ١- صدر الأمر السامي الكريم رقم ١/٣٥ وتاريخ ١٤٣١/٥/٣هـ. والقاضي بإنشاء مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة.
- ٢- تهدف المدينة إلى المساهمة في التنمية المستدامة في المملكة وذلك باستخدام العلوم والبحوث والصناعات ذات الصلة بالطاقة الذرية والمتجددة للأغراض السلمية.

### الختام:

- ١- تحلية المياه المالحة خيار استراتيجي للتغلب على نقص المياه مع الأخذ بالاعتبار العمل نحو خفض تكاليف إنتاج المياه.
- ٢- فرص مشاركة القطاع الخاص تعود بالنفع على أوسع نطاق ممكن لكل من: المستثمرين ومؤسسات التمويل والعشغلين والمقاولين وموفري المعدات والمواد، إلى جانب تحسين التكنولوجيا.
- ٣- خصخصة قطاع تحلية مياه البحر في المملكة العربية السعودية يعد جانباً جذاباً للمستثمرين من الداخل والخارج والحكومة ملتزمة بتطبيق الطرق المثلى الكفيلة بنجاحهم.
- ٤- تحتاج تحلية المياه إلى وقت لتطوير تقنيات وأساليب مبتكرة فعالة لتقليل تكلفة الإنتاج ويجب أن تعمل المؤسسات البحثية المحلية والدولية يداً بيد لجعل المستحيل ممكناً.
- المياه لم تعد قضية وطنية ولا إقليمية للدول، بل قضية عالمية تترك الجميع لما لها من أهمية في التطور والازدهار خاصة في الواقع الذي يعيشه العالم من احتباس حراري وتزايد الضخ المائي واستنزاف الموارد

المائية في غياب للإدارة الحديثة وترشيد الاستهلاك وكل ذلك في ظل صراعات سياسية وإقليمية عكست واقعها على مفاهيم الحقوق المائية المشتركة.

إن المنطقة العربية برغم كل ما جباها الله من نعم وخيرات إلا أنها تعاني من نقص واضح في مواردها المائية إذا أن ما يزيد على ٧٠% من مصادر المياه تأتي من خارج المنطقة العربية فالوطن العربي يشكل ١٥% من مساحة العالم ولكن أمطاره لا تتجاوز ٢% من كمياتها الكلية وموارده من المياه المتجددة لا يتجاوز ١% وترداد التخوفات يوما بعد يوم من ارتفاع الدول العربية التي تواجه ندرة مياه، فالآن ١٩ دولة تقع تحت خط الفقر المائي مع تراجع معدلات الهطول المطري والتي يحذر الخبراء من وصولها إلى نسبة ٤٠% في المستقبل العربي، فالتشبع المائي ناقوس يدق بخطر داهم على أمتنا مع تزايد الأطماع من بعض الدول التي ترى أن لها حقا بالتصرف بالمياه كفيما تشاء سواء والتي من شأنها تحقيق التنمية المستدامة في المنطقة العربية والمحافظة على ديمومة المصادر المائية وخاصة الجوفية المشتركة<sup>(٥)</sup>.

كانت أو لم تكن دول منبع في بعض الأحواض المائية، لذا فنحن مطالبون اليوم بتبني استراتيجية للأمن المائي العربي لإيجاد الحلول للناحية لمشكلات المياه العربية كوحدة واحدة، من خلال تبني سياسات واضحة قابلة للتطبيق وتقامس المياه الإقليمية وتنسيق جميع الجهود والدفع بالمشاريع الحيوية إلى حيز الوجود وتنفيذ مبادرات عربية تعتبر المياه أولوية وطنية أمنية لجميع الدول، وزيادة الاستثمارات العربية في مشاريع المياه لمساعدة الدول الأقل حظا على مواجهة احتياجاتها جنباً إلى جنب مع تطوير الإدارات المائية وتبادل المعلومات والخبرات وتنسيق جميع الجهود الحكومية العربية والدولية.

وتشير الدراسات إلى قيام إسرائيل بسرعة ما يزيد على ٨٠% من الأحواض الفلسطينية المائية و٢٨% من المياه اللبنانية إضافة إلى مياه الجولان السوري المحتل ورافد اليرموك التي يصب في بحيرة طبريا، لذا فلا بد من إطلاق حملة عربية دولية للتعريف بهذه القضية المائية العربية إضافة إلى متابعة أهداف الألفية فيما يتعلق بالإمدادات المائية واعتماد معايير واضحة ومؤشرات موحدة للمياه في جميع دولنا العربية.

إن القطاع الزراعي في الوطن العربي يستهلك ما يقرب من ٩٠% من كميات المياه المستخدمة في الوطن العربي إلا أن الفجوة لتحقيق الأمن الغذائي تقدر بالمليارات.

إن التحدي الذي يواجهه الوطن العربي لا يكمن فقط في شح الموارد وقلة نصيب الفرد وإنما في ارتفاع كلفة الاستمرار في هذه المصادر وخاصة غير التقليدية إضافة إلى عدم كفاءة استغلال المصادر المائية وصور التبريرات التي من شأنها المحافظة على المصادر المائية وعلى ديمومتها إضافة لغياب المشاركة الشعبية الحقيقية للشرائح المستهلكة كافة في ترشيد الاستهلاك والحفاظ على المياه وتطبيق سلوكيات الاستخدام الأمثل للمياه مع غياب التعاون والتنسيق بين الدول العربية وخاصة في المصدر المائي والتي نوصي دائماً بأهمية إجراء الدراسات المتعلقة بالواقع الجيولوجي والهيدرولوجي.

هذا كله يفرض علينا جميعاً تحديات كثيرة أهمها تطبيق مفهوم الإدارة المتكاملة والمتكلى للقطاع المائي واستخدام التكنولوجيا المتطورة لترشيد الاستهلاك وخاصة في قطاع الري كذلك تعزيز وتوسعة قاعدة التوعية المائية لدى مستخدمي المياه وخاصة في القطاع الزراعي حول الطرق والوسائل والأدوات الأكثر تطوراً في الاستهلاك المائي.

ويبقى النظر في فجوى الاجتماعات العربية يجد وبشكل واضح مدى الإدراك والوعي لحقيقة الواقع المائي العربي وتحدياته والتهم الأعرق لأهمية مواجهة هذه التحديات وفق أدوات عملية وأفكار شاملة تمكن الدول العربية من التكامل والتعاون لمعالجة هذه التحديات. وما اجتماعنا هذا إلا لبورة موقف وروى عربية موحدة في إطار الانتماء والحرص الكبير الذين توليها منظومة العمل العربي المشترك لموضوع المياه بمختلف أبعادها السياسية والقانونية والاجتماعية والبيئية.

فتطور استراتيجية مائية عربية وتوفير فرص تطبيقها خطوة رائدة في مسيرة العمل العربي من جهة ومن جهة أخرى تذليل الصعاب لمعالجة التحديات المائية لكل دولة وهذا بطبيعة الحال يفرض علينا ضرورة التنسيق والعمل المشترك باعتبارها فائدة للجميع خاصة ونحن نتطلع لتحقيق مفهوم الإدارة المتكاملة للمياه.

**تقرير سلطنة عمان حول تنفيذ أهداف الألفية فيما يخص إمدادات المياه :** وتقع سلطنة عمان على الجزء الجنوبي الشرقي لشبه الجزيرة العربية، ويحدها من الجزء الشمالي الغربي دولة الإمارات العربية المتحدة بينما تحدها من الغرب المملكة العربية السعودية ويحدها من الجزء الشمالي الشرقي بحر عمان وبحر

(٥) المصدر: الدورة الثانية للمجلس الوزاري العربي للمياه مقر الأمانة العامة بجامعة الدول العربية ٢٠١٠/٧/٢١.

العرب. تعتبر السلطنة دولة ريادية في المنطقة في مجال تقييم وإدارة موارد المياه ولها سمعة عريقة في مجال بناء القدرات المؤسسية. وقد مثلت الرؤية المستقبلية ٢٠٢٠ والاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه بُعداً رئيسياً من استراتيجية تنويع الاقتصاد المعاني في الرؤية "٢٠٢٠". وذلك خلال المؤتمر الذي عقد في عام ١٩٩٥م. ويحترق قطاع الزراعة هو أكثر القطاعات استخدماً للمياه بنسبة ٨٧% من إجمالي الاستهلاك. ومن المتوقع زيادة الطلب على المياه البلدية والصناعية والتجارية وللأغراض الأخرى في السنوات العشرين القادمة بأكثر من ٥٠% وذلك نتيجة للنمو السكاني من ٢.٥ مليون نسمة إلى ٣.٥ مليون نسمة. كما أدى زيادة الطلب على الغذاء والمياه البلدية إلى زيادة التمدن والتحصن وبالتالي زيادة الطلب. واستوفاء استراتيجية ٢٠٢٠ والحفاظ على الأمن للبلاد، تم إعداد الخطة الوطنية الرئيسية لموارد المياه والتي تبنت مبادئ دبلن (١٩٩٢) المقبولة بشكل واسع وتتوافق مع متطلبات بيان هيغ (هولندا) (٢٠٠٠). حيث هدفت الخطة الرئيسية لتوفير قاعدة سليمة لتنفيذ الرؤية المستقبلية ٢٠٢٠ مع الأخذ بعين الاعتبار الحاجة لتوفير متطلبات التنمية المستدامة وتأمين إمدادات المياه لما بعد الرؤية المستقبلية.

في عام ٢٠٠٥م، تم البدء بالعمل بالخطة الخمسية السابعة، وهي السنة التي تم فيها الإعلان عن العقد الدولي للعمل "المياه من أجل الحياة" (٢٠٠٥-٢٠١٠)، والذي أعطى السلطنة الفرصة لمراجعة خططها وتضمين المشاريع التي تسمح بتنفيذ أهداف العقد وأهداف الألفية بالإضافة إلى استيفاء الاحتياجات الأساسية للسكان حيث تم إعطاء الأولوية القصوى لتوفير المياه النظيفة عبر شبكة متكاملة وخدمات الإصحاح، باعتباره موارد، هامة جداً للتنمية المستدامة. ومن المتوقع ازدياد التحديات المائية في المستقبل بشكل كبير في السنوات القادمة، فالتنمو السكاني المستمر وزيادة الدخل سيؤديان إلى زيادة الاستهلاك المائي بشكل كبير إضافة إلى التنمية المدنية للمزديدة، فاعداد السكان في المناطق الريفية يزداد بشكل مضطرب، الأمر الذي يترتب عليه زيادة الطلب على المياه والطاقة بالإضافة إلى التأثيرات المفاجئة لتغير المناخ (الفيضانات والجفاف).

يقدر إجمالي كميات هطول الأمطار بحوالي ١.٣٠٠ مليون م<sup>٣</sup>/سنة. ومتوسط استهلاك الفرد إلى ٣٥٠ م<sup>٣</sup>/السنة، وهو ضمن معدلات الفقر المائي وفقاً للمؤشرات العالمية كما يتم حالياً تقسيم المخزون الاحتياطي "الموارد غير المتجددة" بالسلطنة بشكل وافي، والتي يمكن أن تكون كاحتياط استراتيجي أو يمكن تجميعها لأغراض استراتيجية. ويزيد معدلات استهلاك المياه حالياً بنسبة ٢٥% عن الموارد المتجددة ويتم توفيرها من المياه المحلاة والمياه المعالجة لأغراض الري. وقد أدى النمو الاقتصادي إلى زيادة التمدن مع الطلب لخدمات عالية المستوى وجودة في توفير المياه. وقد تم تطوير عملية التحلية لزيادة الموارد الطبيعية بهدف إمداد المياه المدنية كما أن عمليات تجميع ومعالجة مياه الصرف الصحي مستمرة لتأمينها ومعالجتها وفق أحدث الأساليب العالمية.

لقد نفذت سلطنة عمان استثماراً كبيراً في الموارد المائية، إلى جانب تنميتها وإدارتها عبر السنوات التسعة والثلاثين الماضية. وتضمن ذلك إنشاء شبكة مراقبة الموارد المائية، وتنفيذ برنامج لحصر الآبار المحلية وحصر الأفلاج ودراسة مستجمعات الأمطار ودراسة والخزانات الجوفية وترآمن ذلك مع الاهتمام بتنمية الموارد البشرية وبناء القدرات المؤسسية. فالمياه مازالت واحدة من الموارد الوطنية الأكثر قيمة.

**التنمية الاستراتيجية لموارد المياه بالسلطنة:** لقد أدرك منذ وقت طويل بأن التنمية المستقبلية المستدامة لموارد المياه بسلطنة عمان تعتمد على المفهوم التكاملية لإدارة الموارد المتوفرة بهدف تلبية الاحتياجات المختلفة وتنميتها، بالإضافة إلى التخطيط والإدارة لمواجهة التحديات المتعلقة بها كما أن المراكز الأساسية للرؤية المستقبلية لقطاع موارد المياه تتمثل في مواجهة المشاكل والتحديات القائمة منها والمستحدثة من شح في المياه وتداخل الملوحة ونقص في إمدادات المياه ونسب معدلات تسدق الأفلاج وانخفاض منسوب مياه الآبار، وتدني كفاءة نظم الأفلاج وذلك في المناطق والمحافظات المختلفة لسلطنة عمان حتى يمكن الوصول إلى التوازن بين الموارد المتاحة والاحتياجات، مع الأخذ في الاعتبار معدل زيادة النمو السكاني خلال السنوات القادمة.

**موارد المياه غير التقليدية:** تسهم محطات التحلية بشكل كبير في إمداد المياه للمناطق التي تعاني من شح موارد المياه وعدم صلاحيتها، حيث تقوم التحلية حالياً بتوفير ما يزيد عن ٩٠% من مياه الشرب محلياً، وقد بدأ استخدام التحلية في سلطنة عمان منذ مطلع السبعينات بصورة رئيسية بهدف توفير مياه الشرب للتنمية السكانية وغيرها من استخدامات المياه، وتتواجد محطات التحلية على الساحل أما في المناطق الداخلية فتتم التحلية عن طريق المياه المالحة المتواجدة في المنطقة، فقد امتدت التحلية لتصل إلى مناطق نائية بعيدة عن البحر لتشمل أغلب المدن والمناطق الريفية التي تم تزويدها بمياه الشرب. وبحلول عام

٢٠١٥م ستقوم سلطنة عمان بتغطية النسبة الباقية من السكان والتي تقدر بحوالي ١٠%، بشبكة إمداد للاستغناء عن المياه الجوفية في المناطق الريفية.

**الصرف الصحي والإصحاح:** لقد تم إبراز تقدم بارز في سلطنة عمان حتى منتصف الفترة الزمنية المحددة لتحقيق أهداف الألفية للتنمية، حيث لم تؤثر الأزمة الاقتصادية العالمية على خطط وبرامج السلطنة في تطوير شبكة صرف صحي على درجة عالية من التطور، فسلطنة عمان تعتبر أن الاستثمار في التنمية أكثر أهمية من ذي قبل وذلك لضمان الاستقرار الاجتماعي والوصول إلى تحقيق التزاماتها للوصول لأهداف الألفية للتنمية.

وتعد معالجة مياه الصرف الصحي في الوقت الراهن أمراً استراتيجياً على قدر كبير من الأهمية حيث تساهم المياه للمعالجة ثلاثياً في الوقت الحالي في ري المسطحات الخضراء بمعظم مناطق السلطنة وتعد بلدية مسقط مخططاً لمد نظام تجميع ومعالجة مياه المجاري، حيث تقتضي المرحلة الأولى (٢٠٠٦م) بتوفير ٧٠.٠٠٠ م<sup>٣</sup>/يوم من التدفق والذي سوف يرتفع ليصل إلى ٢٧٠.٠٠٠ م<sup>٣</sup>/يوم (١٠٠ م<sup>٣</sup>/سنة)، وسوف يساهم هذا المخطط في توفير كمية كبيرة من المياه المعالجة التي يمكن اعتبارها مورداً مائياً حيويًا يتم استخدامه بشكل مفيد. وفي صلالة تم تشييد محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي تقوم في مرحلتها الأولى بمعالجة ٢٠.٠٠٠ م<sup>٣</sup>/يوم (٧.٣ م<sup>٣</sup>/سنة) مع وجود مرحلتين أخريين لمضاعفة الطاقة الإنتاجية ومن المخطط أن تستمر معالجة المياه المعذقة لغاية الدرجة الثالثة وتعيمها بالكlor ومن ثم استخدامها في التغذية الجوفية عبر سلسلة آبار بخط مواز للساحل للحد من تداخل مياه البحر ويوجد في الوقت الحالي ٥٣ مشروعاً لإنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي بشبكات تجميع متكاملة بينما من المخطط إنشاء أكثر من ٤٣ مشروع في السنوات الخمس القادمة ابتداء من عام ٢٠١١م، وبإنتهاء من هذه المشاريع ستلبي سلطنة عمان كافة التزاماتها نحو أهداف الألفية للتنمية. كما يوجد بالسلطنة حوالي ٣٦٠ محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي بمختلف مناطق السلطنة تتراوح إنتاجيتها ما بين ٢٥-٢٠.٠٠٠ متر مكعب في اليوم، في حين يبلغ إجمالي الإنتاج اليومي من هذه المحطات أكثر من ١٠.٠٠٠ متر مكعب من المياه حيث يتم استغلال الجزء الأكبر منها بصورة فعالة لأغراض التشجير وري الحدائق في العديد من المدن، ولذا فهي تعتبر مصدراً قيماً وتقدر الإمدادات الحالية من مياه الصرف الصحي المعالجة بحوالي ٤٢ مليون متر مكعب في السنة.

**التشريعات واللوائح:** تحقيقاً للأهداف المنشودة للإدارة السليمة لمياه الصرف ولحماية البيئة والصحة العامة من مخاطر مياه الصرف ولمواجهة تلوث المياه والبيئة، فقد صدرت القوانين والأنظمة منذ بداية الثمانينات، وفيما يلي أهم القوانين والأنظمة المعمول بها حالياً في هذا الخصوص:

- المرسوم السلطاني ٨٨/٨٢ والذي يشير إلى اعتبار المياه في سلطنة عمان ثروة وطنية يخضع استخدامها للضوابط التي تضعها الحكومة لتنظيمها واستغلالها الاستغلال الأمثل بما يخدم خطط التنمية الشاملة للدولة.

- المرسوم السلطاني ٢٩/٢٠٠٠ يشير إلى قانون جديد للمياه لقانون حماية للثروة المائية. يؤكد على قوانين الآبار والأفلاج وقوانين وحدات التحلية للآبار.

- المرسوم السلطاني ١١٤/٢٠٠١ يعمل على تنظيم التخلص من المخلفات الصلبة والخطرة والملوثات البيئية ومياه الصرف للبحر المعالجة بدون ترخيص.

- المرسوم السلطاني ١١٥/٢٠٠١ يشير إلى تنظيم التخلص من منتجات المخلفات الصلبة والسائلة.

وفي عام ٢٠٠١م صدرت سلسلة من القرارات الوزارية تشير إلى تنفيذ مناطق حماية حقول آبار إمداد المياه في عدة مناطق بالسلطنة، التدابير التنظيمية الرئيسية تشمل على: حماية الأفلاج وتراخيص الآبار وقوانين تسجيل المقاولين والمخالفات والتنفيذ والمحافظة على المياه وحمايتها من التلوث بمخلفات مياه الصرف إلى جانب عدد من المبادرات الحكومية التي تهدف إلى تشجيع الحفاظ على المياه متضمنة تحسين الري والتحكم في التسرب بالإضافة إلى غيرها من الأنشطة التجارية.

**شبكة مراقبة الموارد المائية:** يوجد حالياً أكثر من ٦٠٠ محطة لرقابة تغير المناخ وسقوط الأمطار وتنفق الوديان والأفلاج ومستويات وجودة المياه الجوفية. وتتوافق شبكة الرقابة الوطنية مع معايير المنظمة العالمية للأرصاد الجوية بشكل تام، على الرغم من أن تجميع البيانات تتم بشكل أقل في المناطق الصحراوية.

**أشروع الوطني لتحصين الآبار:** تم تنفيذ مشروعين كبيرين لإنشاء قاعدة بيانات متكاملة للآبار والأفلاج الموجودة. حيث بدء العمل فيها عام ١٩٩٢م بعملية إعداد سجل لها (١٦٧.٠٠٠ بئراً) وتبع ذلك بالتفتيش

الميداني الذي وفر مجموعة شاملة من البيانات حول مستويات المياه وجودتها وأنواع الضخ واستخدامات المياه ومناطق الري. ويبلغ مجموع عدد الآبار الحية التي تم حصرها ١٢٧.٠٠٠ بئراً.

**المشروع الوطني لحصر الأفلاج:** تم البدء في المشروع الوطني لحصر الأفلاج في عام ١٩٩٧م حيث بلغ إجمالي الأفلاج التي تم تسجيلها حوالي ٤.١١٢ فلجا منها ٣.١٠٨ فلجا حيا، تعد مساحة الخدمة للأفلاج المفردة أمراً في غاية الأهمية إلا أن معظمها يشغل مساحة أقل من ٢ هكتار، ويمتد أكبر النظم المفردة على مساحة تتجاوز ١.٢٢٧ هكتار. وتقدر إجمالي المساحة التي تخدمها الأفلاج في عمان بحوالي ٢٦.٥٠٠ هكتار ٦٦% منها كانت قيد الزراعة في الوقت الذي أجري فيه المسح الميداني.

**تتمية وتقييم المياه السطحية:** تم إجراء تقييم للمياه السطحية في جميع المستجمعات الرئيسية من خلال الدراسات الهيدرولوجية وتحليل البيانات ودراسات الجدوى لسدود التغذية ودراسات الفيضانات المحلية، حيث ساهمت هذه الدراسات في تنمية الموارد المائية عبر سدود التخزين وسدود التغذية الجوفية، وتوجد سدود تخزين في المناطق الجبلية للتخفيف من مشكلة إمداد المياه للأغراض المنزلية المحلية، كما تم الانتهاء من إنشاء أكبر سد تخزيني في وادي ضيقة وذلك لمنع جريان المياه العذبة إلى البحر وإمداد محافظة مسقط وقرى بالمياه حيث بلغت الطاقة التخزينية للسد حوالي ١٠٠م<sup>٣</sup>.

**تتمية وتقييم المياه الجوفية:** تم إجراء مشاريع استكشاف المياه الجوفية في سلطنة عمان متمثلة في حفر الآبار الاستكشافية واختبار الخزانات الجوفية ومسوحات جيوفيزيائية وطبوغرافية.

**الخطة الوطنية للموارد المائية:** الخطة الوطنية للمصادر المائية: شهدت سلطنة عمان منذ عام ١٩٧٠م نمواً متسارعاً حققت خلاله إنجازات كبيرة مما أدى إلى ارتفاع مستوى المعيشة وتحسن نوعية الحياة بصورة ملحوظة. وبرزت سلطنة عمان كدولة حديثة ذات اقتصاد فعال وخطط وسياسات طموحة تهدف إلى تلبية احتياجات التنمية المستقبلية. ومن أهم ملامح السياسة الحالية التنوع الاقتصادي لمصادر الدخل بهدف تقليل الاعتماد على النفط وزيادة مساهمة القطاع الخاص وانتهاج أسلوب التنمية القابلة للاستمرار على المدى الطويل وتطبيق سياسة التعميم. وفي هذا الصدد فإن النمو المتوقع سيواجه ارتفاعاً كبيراً في استهلاك المياه مما يدفع الحكومة نحو السعي لإيجاد الحلول لتلبية الاحتياجات المستقبلية لمستهلكي المياه في القطاعات السكانية والزراعية والصناعية وكذلك الاستخدامات المنزلية والاستخدامات الأخرى.

ونظراً لإدراك سلطنة عمان ومنذ وقت بعيد أهمية المياه بالنسبة للتنمية فقد اهتمت بوضع وتنفيذ الخطط المتعلقة بتقييم وإدراك وتنمية الموارد المائية، ساعداً في ذلك ما تملكه من سجل معتز في هذا المجال لتكون بذلك من الدول الرائدة في هذا المجال. ولقد اعتبرت الإدارة المتكاملة للمياه والاستغلال الأمثل لها عنصراً أساسياً لاستراتيجية تنوع الاقتصاد العماني التي نادى بها مؤتمر الرؤية المستقبلية عمان ٢٠٢٠ الذي عقد عام ١٩٩٥م. ولكي تحقق تلك الاستراتيجية أهدافها المنشودة كاملة، ولتلبية احتياجات جوانب التنمية الحالية والمستقبلية تم تنفيذ الخطة الوطنية للموارد المائية والتي هدفت إلى توفير أسس سليمة للتنمية وإدارة موارد المياه في البلاد وتحقيق أفق الرؤية المستقبلية ٢٠٢٠م. وكذلك تأخذ الخطة في الاعتبار الحاجة لتوفير التنمية المستدامة وأمن الإمدادات إلى ما بعد هذا التاريخ، ووضعت الخطة، كما هو موضح بإيجاز أدناه، على عدد من المبادئ، من بينها:

- الموازنة بين الاستخدامات المائية والموارد المتجددة والمحافظة على موارد المياه من الاستنزاف والتلوث (توفير الحد الأقصى من الحماية لمقومات البيئة المعتمدة على المياه).
- توفير المياه الصالحة للشرب للسكان وتوفير سبل تجميع وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة (توفير متطلبات الأمن المائي خاصة في أوقات الجفاف ورفع مستوى المعيشة وتحسين نوعية الحياة والأحوال الصحية).
- توفير المياه للاستخدامات الصناعية والتجارية والزراعية في حدود الموارد المائية لبناء الاقتصاد حديث من أجل الأجيال القادمة.
- تأمين وإيجاد مصادر مائية جديدة غير تقليدية للوفاء بالاحتياجات المتزايدة لمياه الشرب والاستخدامات المنزلية، واعتبارها أولوية أولى وتعزيز المخزون المائي. ومن أهم المصادر المائية الغير تقليدية محطات التحلية والتي تعتبر خياراً استراتيجياً في المدى البعيد لحل أزمة مياه الشرب في المناطق الجافة كسلطنة عمان.
- توفير مياه الشرب للمدن وللأغراض الأخرى ذات الأولوية حيث تقوم السلطنة بإجراء الدراسات وأعمال التقييم اللازمة للمياه بما في ذلك تحديد ودراسة حقوق الآبار ومراقبة وحماية الموارد المائية بالإضافة إلى

البدائل التي تم تطويرها لكل نوع من التجمعات السكانية والمشاريع المحلية المقترحة لتوفير المياه وتكلفتها التقديرية.

- تنمية للموارد المائية الطبيعية وزيادة معدلات استرداد الفاقد منها.
- تنفيذ مشاريع لتوفير مزيد من الموارد المائية الطبيعية متى ما كان ذلك ملائماً من الناحية الفنية ومجدياً من الناحية الاقتصادية حيث أن هذه المشاريع ستؤدي في النهاية إلى التقليل من الاعتماد على الخيارات ذات التكلفة العالية لإمدادات المياه واستيراد المياه الافتراضية.
- توفير المخصصات المالية لقطاع البلدية والصناعية والتجارية والبيئية والزراعية (المروية من الآبار).
- إدارة الطلب على المياه: تم تنفيذ العديد من المشاريع لتقييم خطط إدارة المياه للمتكاملة في قطاعات الزراعة والتجارة والصناعة والبلدية، وتكييف أنماط زراعة المحاصيل، وإدخال نظم الري الحديثة، وتحديد حصص مائية للقطاع الزراعي وإدخال أنظمة الري الحديثة وربطها بتصاريح الآبار للمزارعين الذين يستخدمون المياه من الآبار لأغراض الري.

**الخلاصة:** الماء ضروري للحياة، ولا يمكن لأي كائن حي على كوكب الأرض العيش بدون الماء، بل هو شرط أساسي لصحة الإنسان ورفاهيته، وكذلك للحفاظ على البيئة، وتطرح قضية ندرة المياه تحديات كبيرة في سلطنة عمان نظراً لموقعها الجغرافي بالإضافة إلى ما هو متوقع من تأثير تغير المناخ فيما يتعلق بالكوارث الطبيعية مثل الفيضانات والجفاف، ولتلبية الاحتياجات البشرية الأساسية وتوفير إمدادات المياه وخدمات الصرف الصحي، فضلاً عن كون المياه مورد مهم في التنمية المستدامة، قامت سلطنة عمان باتخاذ خطط هامة لتلبية هذه الأهداف.

ومع تزايد التحديات المائية في السنوات المقبلة واستمرار النمو السكاني وارتفاع مستويات الدخل التي من شأنها أن تؤدي إلى زيادة استهلاك المياه وكذلك المزيد من النفايات، مع ندرة الموارد المائية المتجددة في سلطنة عمان فإن ذلك يتطلب اهتماماً خاصاً مع استثمار كبير في مجال تحلية مياه البحر ومعالجة مياه الصرف الصحي وإدارة موارد المياه المتكاملة.

كما قامت سلطنة عمان بإدخال تدابير مناسبة لإدارة الطلب في المناطق المروية بواسطة الآبار للتغلب على العجز المالي لضمان الاستخدام المستدام للموارد المائية في المستقبل وتلبية الطلبات للإمدادات المنزلية والصناعية، وكما تم وضع خطة لزيادة حملات التوعية والإعلام لتحقيق الحفاظ الحيوي على استخدامات المياه للأغراض المنزلية والصناعية والزراعية، وتعمي سلطنة عمان الصرف الصحي أولوية عالية مع توفر إمكانية الوصول إلى مرافق الصرف الصحي في أنحاء البلاد لأكثر من ٩٠% من السكان.

ونستطيع القول أن سلطنة عمان سوف تحقق الهدف الإنمائي للألفية المستهدف ومرافق الصرف الصحي الأساسية وتوفير مياه الشرب الفقية لجميع الناس بحلول عام ٢٠١٥م بما يتجاوز أهداف الألفية.

## حصاد المياه في الوطن العربي

تعتبر إدارة مياه الأمطار عن طريق ما يعرف بحصاد المياه من الوسائل الفعالة للتغلب على ندرة المياه بالدول العربية. وتشكل معدلات سقوط الأمطار المصدر الوحيد لجريان المياه السطحية وتغذية المخزون الجوفي. ومعنى حصاد مياه الأمطار تجميعها في عدة أشكال خلال فترة زمنية معينة من الدورة الهيدرولوجية تبدأ من وصول الأمطار إلى سطح المباني أو الأراضي وحتى مرحلة جريان المياه في شكل سيول أو بتحويل جزئي لتصريف الأودية والأنهار أو حجز مياه النهر أو الوادي عن طريق بناء سد في مجراه أو منشآت تحويلية بهدف التخزين والاستفادة من هذه المياه في أوقات إنعدام سقوط الأمطار أو أوقات الجفاف حيث يقل تصريف أو يتوقف جريان الأودية. وترتبط عمليات حصاد مياه الأمطار بالظروف المناخية السائدة أو ظروف طبيعة التربة. وتستخدم العديد من الدول العربية تقانات حصاد المياه عن طريق: حفر قنوات تحول إليها مياه الجريان السطحي الناتجة عن سقوط الأمطار وحفظها في برك أو مستودعات لاستخدامها في الشرب والري بعد انتهاء فترة سقوط الأمطار. التعرف على الطرق السائدة لحصاد المياه في الدول العربية ووضع تصور لتطوير تقانات حصاد المياه لدعم الموارد المائية العربية.

**تعريف الحصاد المائي:** تجميع مياه الجريان السطحي من أمطار وديان واستخدام هذه المياه لأغراض إنتاجية نافعة وتقانات حصاد المياه من التقانات التي تم استخدامها منذ القدم في المنطقة العربية فقد استخدمها سكان المناطق المرتفعة على سفوح الجبال لجمع المياه للاستخدام لأغراض الشرب والأغراض الزراعية فسي رى مساحات صغيرة. وتعتبر تقنية حصاد مياه الأمطار في كثير من الدول العربية هي المصدر الوحيد لجريان المياه السطحية وتغذية المخزون الجوفي.

**يطلق مصطلح الحصاد المائي:** على أية عملية مورفولوجية أو كيميائية أو فيزيائية تنفذ على الأرض من أجل الاستفادة من مياه الأمطار بطريقة مباشرة عن طريق تمكين التربة من تخزين أكبر قدر ممكن من مياه الأمطار الساقطة عليها وتخفيف سرعة الجريان لزيادة لارتفاع عليها أو بطريقة غير مباشرة وذلك بتجميع مياه الجريان السطحي في منطقة تصريف وتخزين غير معرضة للانجراف واستخدامها لأغراض الري التكميلي للمحاصيل الزراعية أو للشرب أو سقاية الحيوان أو تغذية المياه الجوفية .

**تعريف آخر للحصاد المائي:** تجميع مياه الجريان السطحي لأغراض إنتاجية نافعة . العنصر الرئيسي لتقنيات حصاد مياه الأمطار هو النسبة بين مساحة جريان المياه ومساحة تجميع المياه. وعلى ذلك فإن فلسفة حصاد مياه الأمطار وحفظ رطوبة التربة قائمة على التقليل من انجراف التربة الزراعية وتعتمد اعتماداً مباشراً على ميل الأرض (الخطوط الكنتورية).

ويوضح الجدول التالي للمياه المتاحة ونصيب الفرد م<sup>3</sup>/السنة في أقاليم الوطن العربي بالمنطقة العربية مقارنة بالعالم .

جدول يوضح المياه المتاحة ونصيب الفرد م<sup>3</sup>/السنة في أقاليم الوطن العربي بالمنطقة العربية مقارنة بالعالم

الأقاليم	المياه المسطحة بالمليار م <sup>3</sup>	المياه الجوفية المتاحة للاستغلال بالمليار م <sup>3</sup>	المياه غير التقليدية بالمليار م <sup>3</sup>	المياه المتاحة مليار م <sup>3</sup>	عدد السكان مليون (١٩٩٩)	نصيب الفرد م <sup>3</sup> /السنة
المشرق العربي	٦٧.٠	٦.٥٨	٠.٣٠	٧٣.٦١	٤٥.٨٥	١٦٠.٥٤
شبه الجزيرة العربية	٩.٨٥	٤.٧١	٢.٢٧٧	١٦.٨٤	٤٢.٨٩	٣٩٣.١
الأقاليم الأوسط	٨٧.٤٠	٨.٧٥	٤.٩٠٠	١٠١.٨٥	٩٥.٦٤	٦٠.١٥٦
المغرب العربي	٤٠.٣٧	١٥.٠	٠.٢٧٥	٥٥.٦٥	٧١.٤٠	٧٧٩.٤
جملة الفرد العربي	٢٠٤.٦٢	٣٥.٠٤	٧.٤٨٢	٢٤٧.١٥	٢٥٥.٧	٩٦٦.٥
العالم				٤٢.٠٠	٥٧١٦.٤	٦٩٩٧.٤

\* المصدر: جامعة الدول العربية - المنظمة العربية للتنمية الزراعية الخرطوم كانون أول (ديسمبر ٢٠٠٢) دراسة تعزيز استخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية.

كما يوضح الجدول التالي استخدامات المياه في الوطن العربي :

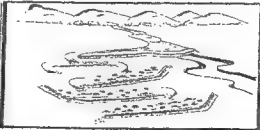
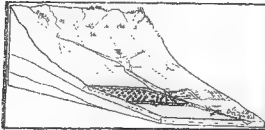
جدول يوضح استخدامات المياه في الوطن العربي

السنة التي تم فيها التقدير	القطر	الزراعة		الاستهلاك		الصناعة		الإجمالي كمية
		كمية	%	كمية	%	كمية	%	
١٩٩٣	الأردن	٧٢٧	٧٥	١٢٤	٢٢	٢٣	٣	٩٨٤
١٩٩٥	الإمارات	١٤٠٨	٦٧	٥٠٠	٢٤	٢٠٠	٩	٢١٠٨
١٩٩١	البحرين	١٣٥	٥٦	٩٤	٢٩	١٠	٤	٢٣٩
١٩٩٠	تونس	٢٧٢٧	٨٩	٢٦١	٩	٨٦	٣	٣٠٧٥
١٩٩٠	الجزائر	٢٧٠٠	٦٠	١١٢٠	٢٥	٦٨٠	١٥	٤٥٠٠
١٩٨٥	جيبوتي	٦	٨٧	٢	١٣	—	—	٨
١٩٩٢	السعودية	١٥٣٠٨	٩٠	١٥١٧	٩	١٩٣	١	١٧١٠٨
١٩٩٥	السودان	١٦٨٠٠	٩٤	٨٠٠	٤	٢٤٠	٢	١٧٨٠٠
١٩٩٣	سوريا	١٣٦٠٠	٩٤	٥٣٠	٤	٢٨٠	٢	١٤٤١٠
١٩٨٧	الصومال	٧٨١	٩٧	٢٤	٣	—	—	٨١٠
١٩٩٠	العراق	٣٩٣٨٠	٩٢	١٢٨٠	٣	٢١٤٠	٥	٤٢٨٠٠
١٩٩١	سلطنة عمان	١١٤٨	٩٤	٥٦	٥	١٩	١	١٢٢٣
١٩٩٤	قطر	٢٦١	٧٤	٦٦	٢٣	٨	٣	٢٨٥
١٩٩٤	الكويت	٣٢٤	٦٠	٢٠١	٣٧	١٣	٢	٥٣٨
١٩٩٤	لبنان	٨٧٥	٦٨	٢٦٨	٢٨	٥٠	٤	١٢٩٣
١٩٩٤	ليبيا	٤٠٠٠	٨٧	٥٠٠	١١	١٠٠	٢	٤٦٠٠
١٩٩٣	مصر	٤٧٤٠٠	٨٦	٣١٠٠	٩	٤٦٠٠	٨	٥٥١٠٠
١٩٩١	المغرب	١٠١٨	٩٢	٥٤٣	٥	٣٢٢	٣	١١٠٤٥
١٩٨٥	موريتانيا	١٥٠٠	٩٢	١٠١	٦	٢٩	٢	١٦٣٠
١٩٩٠	اليمن	٢٧٠٠	٩٢	٢٠١	٧	٣١	١	٢٩٢٢

ويوضح الشكل التالي مفهوم الحصاد الآلي.

المياه

الأحواض الدائرية



الأحواض الكبيرة

حصاد مياه الفيضانات



## ومما تقدم يجب الأخذ في الاعتبار عند تصميم أنظمة الحصاد المائي ما يلي:

- ١- شدة الأمطار.
  - ٢- تضاريس المنطقة .
  - ٣- قدرة التربة على تخزين الماء
  - ٤- نوع وحجم الاستخدا م.
  - ٥- توزيع الأمطار على مدار الموسم الزراعي.
  - ٦- خصائص الجريان السطحي للتربة السطحية ونفاذية للتربة.
- يعتبر التنبؤ المناخ في سقوط الأمطار من أهم المشاكل في مجال الحصاد المائي حيث أدت مواسم الجفاف المتتالية في أفشال معظم أنظمة الحصاد المائي لأن هذه التصميمات تعتمد على علاقات رياضية وإحصائية مرتبطة مباشرة بمعدلات سقوط المطر السنوي وأيضاً الأمطار للفترة غير المحسوبة في تصميمات الإنشاء تدمر منشآت الحصاد المائي كالسدود الترابية الصحراوية عند تعرضها لفيضانات قوية غير محسوبة في تصميمات الإنشاء ، وأيضاً عدم توفر المعلومات الدقيقة المطلوبة لوضع تصميم التقنيات مثل كمية وكثافة سقوط المطر السنوي في العديد من الدول العربية من شأنه التقليل من دقة وحسن تنفيذ أنظمة الحصاد المائي. فتميز الأمطار بالتنبؤ في الوطن العربي من حيث الكمية والكثافة ومدة سقوط الأمطار ويقدر الهطل (السقوط) المطري السنوي في الوطن العربي في حدود ٢١٨٠ مليار م<sup>٣</sup> كما في الجدول .

جدول يوضح معدل الهطول المطري بالوطن العربي بالمليار متر مكعب / السنة

القطر	إجمالي الهطول بالمليار متر مكعب سنوياً (م <sup>٣</sup> )
الأردن	٨,٥
الإمارات	٢,٤
البحرين	٠,١
تونس	٣٦,٠
الجزائر	١٩٢,٥
جيبوتي	٤,٠
السعودية	١٢٦,٨
السودان	١٠٠,٠
سوريا	٤٨,٥
الصومال	١٩٠,٦
العراق	٩٩,٨
سلطنة عمان	١٥,٠
فلسطين	٨,١
قطر	٠,١
الكويت	-
لبنان	٩,٢
ليبيا	٤٩,٠
مصر	١٥,٣
المغرب	١٥٠,٠
موريتانيا	١٥٧,٢
اليمن	٦٨,٠
إجمالي الوطن العربي	٢١٨٠,١

المصدر : دراسة السياسات العامة لاستخدام موارد المياه في الزراعة العربية (١٩٩٤).

\* تم تحديث هذه البيانات بناءً على الدراسات القطرية حول استخدام تقانات حصاد المياه ٢٠٠٢ .

يتميز الوطن العربي بندرة موارد المائية وأيضاً النقص في اساليب إدارة الموارد المائية المتبعة في المنطقة كما يوضحه الجدول التالي ويمكن التغلب على هذا النقص عن طريق استخدام تقنيات تحلية المياه وتطوير

أساليب استخدام المياه العادمة المعالجة في الري ومن المشاكل التي يعاني منها الوطن العربي من حيث المحافظة على موارد المائية هو ضعف كفاءة استخدام المياه في الزراعة حيث لا تتعدى ٦٠% على العموم علماً بأن الزراعة تستخدم ٨٩% من حجم استخدامات الموارد المائية مما يعني أن حوالي ٥٠% من موارد الوطن العربي تذهب هدراً ويرجع ذلك إلى عدم المعرفة الدقيقة للمقننات المائية للمحاصيل الزراعية المختلفة والإدارة المائية غير الرشيدة .

جدول يوضح تزايد الاحتياجات المائية العربية المستقبلية (مليار متر مكعب سنوياً)

القطاع	١٩٩٥	٢٠١٠	٢٠٢٥
القطاع الزراعي	١٦٩	٢٥٥	٣٨٧
القطاع المنزلي	١١	١٧	٢٥
القطاع الصناعي	١٠	١٥	٢٣
المجموع التقريبي	١٩٠	(٢٩٩-٢٨٧)	(٤٥٣-٤٣٥)

المصدر : (١) المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، للكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية ، ١٩٩٧.

(٢) تم حساب تقديرات الاستخدامات المائية وذلك باعتبار عام ١٩٩٥ عام الأساس (عدد سكان الوطن العربي

٢٥٤ مليون ومعدل نمو سكان ٢.٨%)

• في ضوء معدلات النمو السكاني والرائحة والمتوسطة الحالية لاستهلاك الفرد.

• مع افتراض أن نصيب الفرد من الاستخدام المنزلي هو ٧٠ لتر/فرد/اليوم.

• مع افتراض ٣% زيادة في الاستخدام الصناعي.

وعلى ذلك أخذت مشاريع الري في الوطن العربي إلى تطبيق أساليب الري الحديثة الأكثر اقتصاداً في الماء واليد في وضع مقننات مائية للمحاصيل الزراعية ، ونظراً لكثرة انتشار الري السطحي في المنطقة العربية وما يترتب عليه من فوائد تصل إلى ٦٠% كما يوضحه الجدول التالي .

جدول يوضح فوائد المياه باستخدام الري السطحي في المنطقة العربية

القطر	الزراعة			الاستهلاك			المساحة			الإجمالي كمية
	كمية	%	كمية	%	كمية	%	كمية	%	كمية	
الأردن	٢٠٣٠٠	٢٣٠	٨٠	٤٦	٤٥	١٠١.٢	١٤٧٢	١٠٠	١٤٧٢	١٤٧٢
سوريا	٩٨١٧٣	١٢٩٠٠	٦٠	٥٠.٤	٥٠	٣٨٠	٨٨٢٠	١٠٠	٨٨٢٠	٨٨٢٠
العراق	٣٥١٧٠٠	٣٨٦٢٠	٨٠	٧٧٢.٤	٥٠	١٥٤٤٨	٢٣١٧٢	١٠٠	٢٣١٧٢	٢٣١٧٢
فلسطين	١٣٠٠٠	١٤٠	٧٣	٣٢.٤	٤٥	٤٨.٨	٨٠٠٥٨	١٠٠	٨٠٠٥٨	٨٠٠٥٨
لبنان	٥٣٥٠٠	٥٣٥	٧٣	١٤٤.٤٥	٥٠	١٦٥.٢٧٥	٣٣٩.٧٢٥	١٠٠	٣٣٩.٧٢٥	٣٣٩.٧٢٥
المشرق العربي	٤٥٨٥٠.٧٣	٥٢١٠٥	٧٥٠.٨	١٢٩٨١.٩	٥٠	١٩٥٧٢.٦٥٥	٣٢٥٥٩.٥٥	١٠٠	٣٢٥٥٩.٥٥	٣٢٥٥٩.٥٥
الإمارات	٢٥٣٨٢	٥٢٨	٨٤	٨٤.٤٨	٤٠	٢٦٦.١١٢	٣٥٠.٥٩٢	١٠٠	٣٥٠.٥٩٢	٣٥٠.٥٩٢
المغرب	٢٤٩٧	١٠٥	٨٤	١٩.٨	٤٠	٥٢.٩٢	١٩.٧٢	١٠٠	١٩.٧٢	١٩.٧٢
السعودية	٥٤٧٠٠	٥٢٠٧	٨٠	١٠٤١.٤	٤٠	٢٤٩٩.٣٦	٣٥١٠.٧٦	١٠٠	٣٥١٠.٧٦	٣٥١٠.٧٦
عُمان	٥٧٨٢٠	١٠٧٨	٨٤	١٧٢.٤٨	٤٠	٥٤٣.٣١	٧١٥.٧٩٢	١٠٠	٧١٥.٧٩٢	٧١٥.٧٩٢
قطر	٨٨٢٥	٢٢١	٩٢	١٧.١٨	٤٠	١٢١.٢٩٢	١٣٩.١٧٢	١٠٠	١٣٩.١٧٢	١٣٩.١٧٢
لبنان	٣٠٢٠	٢٠٥	٨٠	٤١	٤٠	٩٨.٤	١٣٩.٤	١٠٠	١٣٩.٤	١٣٩.٤
اليمن	٣٨٢٤٥٠	٢٧٠٠	٨٤	٤٢٢	٤٠	١٣٩٠.٨	١٧٩٢.٨	١٠٠	١٧٩٢.٨	١٧٩٢.٨
الجزيرة العربية	١٠٢٦٩٩٤	١٠٠٤٤	٨٢.٠٢	١٨٠٥.٨٤	٤٠	٤٩٤٢.٨٩٦	٦٧٤٨.٧٣٦	١٠٠	٦٧٤٨.٧٣٦	٦٧٤٨.٧٣٦
هيويتي	٦٧٤	٦٠٥	٨٠	١.٣	٤٠	٣.١٢	٤.٤٢	١٠٠	٤.٤٢	٤.٤٢
السودان	١٩٠٠٠٠	١٦٨٠٠	٩٠	١٩٨٠	٦٠	٦٠.٤٨	٧٧٢٨	١٠٠	٧٧٢٨	٧٧٢٨
الصومال	٥٠٠٠	٧٨٦	٨٠	١٥٧.٢	٥٠	٣١٤.٤	٤٧١.١٣	١٠٠	٤٧١.١٣	٤٧١.١٣
مصر	٣٠٤٦٠٠	٥٠٩٧٨	٧٠	١٥٢٩٣.٤	٤٥	١٩٦٦.٥٣	٢٤٩١٩.٢٣	١٠٠	٢٤٩١٩.٢٣	٢٤٩١٩.٢٣
الألبان	٤٩٩٦٦٧٤	٦٨٥٧٠.٥	٧٥٠.٢	١٧١٣١.٩	٤٩.٥	٢٥٩٩٢.٥٥	٤٣١٢٣.٩٥	١٠٠	٤٣١٢٣.٩٥	٤٣١٢٣.٩٥
تونس	٢٩٤٠٠٠	٢٢٦٠	٨١	٤٩٩.٤	٤٠	١٠٩٨.٣٦	١٥٢٧.٧٦	١٠٠	١٥٢٧.٧٦	١٥٢٧.٧٦
الجورال	٤٠٥٥٠٠	٢٤٥٧	٨٠	٤٩٩.٤	٤٠	١١٧٩.٣٦	١٦٣٠.٧٦	١٠٠	١٦٣٠.٧٦	١٦٣٠.٧٦
ليبيا	—	—	—	—	—	—	—	١٠٠	—	—
المغرب	٩٨٢٠٠٠	٩٤٤٦	٨٢	١٧٠٠.٢٨	٦٠	٣٠٩٨.٢٨٨	٤٧٩٨.٥٩٨	١٠٠	٤٧٩٨.٥٩٨	٤٧٩٨.٥٩٨
موريتانيا	٤٩٢٠٠	١٥٠٠	٨١	٢٨٥	٤٠	٧٢٩	١٠١٤	١٠٠	١٠١٤	١٠١٤
العرب	١٧٣٤٧٠٠	١٥٦٣	٨١.٤٥	٢٩٠.٦٠٨	٥٢.١	٦١٠٥.٠٠٨	٩٠١١.٨٨	١٠٠	٩٠١١.٨٨	٩٠١١.٨٨
الوطن العربي	١٢.٢٤٣.٤٤١	١٤٦٣٨٢.٥	٧٦.٢١	٣٤٨٣.٧	٤٩.٢	٥٦٦١٢.٦٠٩	٩١٤٤٣.٢٧٩	١٠٠	٩١٤٤٣.٢٧٩	٩١٤٤٣.٢٧٩

المصدر: للمنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة تحسين كفاءة الري الحقل في الدول العربية . ١٩٩٧.

أدى التوسع في المصالحات الزراعية وتنمية مشاريع الري لسد حاجات الأقطار العربية من الغذاء إلى استنزاف الموارد المائية المتاحة فالحسب الجائر للمياه الجوفية أدى إلى زيادة ملحوظة هذه الخزانات الجوفية وأدى الإسراف في استعمال المبيدات والأسمدة الكيماوية إلى تدهور نوعية المياه السطحية والجوفية حيث ارتفعت نسبة النترات في العديد من الخزانات الجوفية في بعض بلدان الوطن العربي.

وخلاصة القول أن دعم الموارد المائية المتاحة يتم من خلال الإدارة المتكاملة للموارد المائية والأضحية بحيث يشمل جميع العناصر الفنية والتخطيطية والاقتصادية للحد من فواقد المياه وتوجيه تخصيص استخدامات المياه بحيث يتم الحصول على إنتاج أعلى وقيمة أكبر بمياه أقل.

يعتبر الحصاد المائي من الوسائل المثلى للحصول على المياه عند عدم توفر مصادر مياه أخرى في المناطق الجافة التي لا يوجد بها مصادر المياه الدائمة الجريان وحتى لو توفرت هذه المياه تكون في شكل مياه جوفية غير متجددة ويكون من الأفضل عدم استخدامها بدون دراسات وأسس علمية. أما للحصاد المائي كعملية تجميع للجريان السطحي وخلق نظم ري تكفي للإنتاج الزراعي في المناطق الجافة وشبه الجافة (القاحلة) تعتمد على الأسس التالية:

- ضرورة أن يكون الحصاد المائي ري تكفي.
- تحقيق مياه إضافية للزراعة المطرية (لبعلية)
- زيادة كفاءة استخدام الموارد الأرضية غير المستغلة.

اعتمد معدل هطول ١٠٠ مم في الشتاء أو ١٥٠ مم في الصيف كحد أدنى لإقامة مشاريع الحصاد المائي

والرى التكميلي للاعتبارات التالية:-

- اختيار الموقع.
- التطبيق الجيد لتقنية الإنتاج الزراعي.
- ضرورة وجود وعي وسط المتفعين.
- توفير المعلومات عن هيدرولوجيا وخواص الأراضي.
- اختيار التقنية المناسبة بما يناسب النواحي الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

تكمن أهمية الحصاد المائي في محاسبة الاقتصادية والبيئية في التأثير على زيادة وتحسين انتاجية المحاصيل الزراعية بتوفير مياه إضافية بكلفة قليلة كرى تكفي كما أنها قد تكون المصدر الأساسي والوحيد بسد حاجة الإنسان والحيوان من المياه في المناطق التي يستمر فيه الجفاف لفترات طويلة من السنة تمثل الأمطار المصدر الأساسي للموارد المائية السطحية والجوفية . شهد العالم في الأونة الأخيرة تقلبات مناخية كبيرة بما في ذلك المناطق العربية التي تواجه تبايناً في معدل هطول الأمطار من سنة إلى أخرى بسبب تغير مسارات الرياح المحملة بالأمطار مما يسبب في حدوث سنوات متعاقبة من الجفاف لا يمكن التنبؤ بها وتعتبها سنوات تشهد أمطار غزيرة .

**تقانات حصاد المياه في المنطقة العربية :** استخدمت تقانات حصاد المياه في المنطقة العربية منذ القدم فقد استخدمها سكان المناطق المرتفعة على سفوح الجبال عن طريق حفر قنوات تحول إليها مياه الجريان السطحي الناتج عن الهطل المطري وعليه تحفظ هذه المياه في حفر كبيرة أو خزانات أرضية تستخدم في أغراض الشرب أو الري في فترات الجفاف ولأغراض الزراعة في مساحات صغيرة ومحدودة.

**ومن أمثلة هذه التقانات:**

- استخدام أسطح المنازل أو الصخور الجرداء لحصاد المياه ثم تخزين هذه المياه في آبار تجميعه وبرك أو إنشاء السدود والسلاسل الحجرية .
- عرفت أقدم أنظمة حصاد المياه (مياه المطر) قبل ٤٠٠٠ عام في جنوب الأردن وصحراء النقب عن طريق توجيه مسار الوديان وإنشاء القنوات الموجهة للمياه من مناطق الوديان إلى مناطق ذات تربة صلبة ومستوية وصالحة للزراعة فالعرب الانباط (٥٠٠ ق.م) أول من طور تقنيات الحصاد المائي.
- ازدهرت تقنيات حصاد المياه في الأردن زمن الحكم الروماني (٦٣ ق.م. وحتى عام ٦٣٦م) وهذا يظهر في كل مكان من المملكة الأردنية من منشأة الحصاد المائي كالحفائر، البرك الرومانية القديمة ، آبار التخزين الجوفية أنظر شكل التالي .

## فن البناء في الخزانات المائية الرومانية فوق سطح الأرض ، في عجلون شمال الأردن



- وبوصول المسلمين الى الأندلس أقاموا بساتين مسطحة باستخدام تقانات حصاد المياه حول المدن التي شيدها وهذا عن طريق التحكم في تعبئة الماء ببناء المنشآت الهيدروليكية وبإدخال تقنيات جديدة في أساليب الري.
- وفي العهد القديم اختلفت اساليب حصاد المياه باختلاف طوبوغرافية الأرض.
- ترجع استخدام تقانات حصاد المياه في السودان الى الثلاث قرون الأخيرة وتتمثل في جفر أحواض في أرض طينية أو صلبة ذات نفاذية منخفضة وتسمى (الفولة) وتكون في شكل دائري أو بيضاوي كما استخدمت الأواني المنزلية وعمل السبلوقات على أسطح المنازل.
- استخدم السوريون تقانات حصاد المياه خاصة سكان المناطق الجبلية منذ القدم ومثال ذلك المنطقة بالقرب من خان العروس في جبل العلون ومنطقة قلعة في جبل شمس جنوب شرق حلب وفي السبعيات بسين الجبالية شمال تدمر.
- استخدم المغرب تقنيات حصاد المياه في عهد الموحدين الأكثر انتشاراً هي المطفية، أو الحقائق المدفونة.
- ابتكر اليمينيون تقانات ادهشت عقل انسان اليوم حيث لا تتوفر فيه مصادر مائية تذكر غير الأمطار وما ينتج عنها من مياه سطحية أو مياه جوفية محدودة ويمثل سد ماب العنشا وقت مملكة سبأ أقدم استخدام تقانات حصاد المياه باليمن.
- تشير الدراسات الى أن استخدام الموارد المائية في الدول العربية فاقت بكثير نسبة ٤٠% من مواردها المائية المتاحة (ضغط عالي على المياه) بل وصلت نسبة الاستخدام الى معدل يزيد عن ١٠٠% من الموارد المائية المتجددة خاصة الدول المعتمدة على المياه الجوفية . لجأت العديد من الدول العربية الى اساليب حصاد المياه لتعظيم الاستفادة من مياه الأمطار التي كانت تذهب هرا بالبحر أو لتضع في البحار. تشكل الأراضي الجافة حوالي ٩١ % في الأردن من مساحته ويسود مناخ حوض البحر المتوسط والذي يتميز بصيف معتدل جاف وشتاء بارد مطر في إقليم المرتفعات بينما يسود المناخ الصحراوي في إقليم البادية.
- يوضح الجدول التالي أن حوالي ٦٣٦١ مليون م<sup>٣</sup> من مياه الأمطار تهطل في المناطق الجافة والصحراوية ويفقدنها حوالي ٩٠% بالبحر ويبلغ حوالي ٢٠٧ مليون م<sup>٣</sup>/سنة تقريبا من المياه المحصودة والتي تعادل ٢٧% من موازنة المياه السطحية بالأردن.

### جدول يوضح كميات وتوزيع الأمطار السنوية بالأردن

تصنيف الأرض	الأمطار (مم)	المساحة (كم <sup>2</sup> )	نسبة المساحة	معدل الهطول (مم/سنة)	حجم الهطول المطري (مليون م <sup>3</sup> )
الأراضي الصحراوية	<100	٦٢٣.٨٤٩	٧١.٥	٥٣.٠٥	٤.٤١٤
الأراضي الجافة	١٠٠-٢٠٠	١٩.٩١٤	٢٢.٣	١٤٧.٠٠	٢.٩٤٧
المناطق الحدية	٢٠٠-٣٠٠	١.٩٦٥	٢.٢	٢٥٠.٢٤	٥١٣
الأراضي شبه الجافة	٣٠٠-٥٠٠	٢.٩٤٧	٣.٣	٣٩٣.٢٢	١.١٦٤
الأراضي الرطبة	>٥٠٠	٦٢٥	٠.٧	٦٥٠.٠٠	٣٩٠
المجموع		٨٩.٣٠٠	١٠٠	٩٣.٦٠	٨.٤٢٤

المصدر: التقرير القطري الأردني حول استخدام تقنيات حصاد المياه، الأردن، ٢٠٠٢.

- تقدر كمية الأمطار السنوية في تونس بـ ٣٦ مليار م<sup>٣</sup> يتراوح بين ١١ مليار م<sup>٣</sup> في سنة جافة و٩٠ مليار م<sup>٣</sup> في سنة رطبة يفقد جزء كبير منه بالتبخر والباقي يغذي المياه الجوفية وتقدر كمية المياه المحصودة في تونس بـ ٩٤٢ مليون م<sup>٣</sup>/سنة كما في الجدول التالي .

### جدول يوضح المياه المحصودة بتونس/السنة

نقطة حصاد المياه	العدد	الحجم مليون م <sup>٣</sup> /السنة
سدود كبيرة	٦١	٧٣٩
سدود صغيرة	٢٠٢	١١٠
مستنقعات	١٠٠٠	٥٠
أصناف تقنية نثر المياه وتغذية المياه الجوفية	٤٠٠٠	٤٣
المجموع		٩٤٢

المصدر: FAO, 1994: Water Harvesting for Improved Agricultural Production

- تعتمد الأقاليم المناخية في السودان من الصحراوي في الشمال ، حيث يتعدم الهطول المطري ، ثم المناخ شبه الصحراوي ، وشبه السافانا الأقاليم المناخية في السودان أو السافانا الفقيرة ، السافانا الغنية، والمناخ الاستوائي الذي يزيد معدل الهطول المطري السنوي فيه عن الألف ملمتر. ويقدر حجم الأمطار السنوية بها بحوالي ١٠٠٠ بليون م<sup>٣</sup>/سنة ومعدل الجريان السنوي الناتج عن الأمطار بحوالي ٢٩ بليون م<sup>٣</sup>/سنة مكونة أودية منتشرة بالقطر. ويوضح الجدول التالي أهم الحفائر والسدود بولايات السودان المختلفة.

### جدول يوضح السدود والحفائر بولايات السودان المختلفة

الولاية	نظام حصاد المياه		المنفعة الرئيسية للولاية
	سدود	حفائر	
الأردن	٨٤٢٤	٢٨	٠.٣
تونس	٣٦٠٠٠	٩٤٢	٢.٦
السودان	١٠٠٠.٠٠٠	٥٤٩	٠.٠٠٥
سوريا	٤٨٥٠٠	٢٠٦٠	٤.٢٥
المغرب	١٥٠٠٠	٢٠٠٠	١.٣
اليمن	٦٨٠٠٠	٦٤٨٠	٩.٥٢

المصدر: التقرير القطري السوداني حول استخدام تقنيات حصاد المياه، السودان، ٢٠٠٢.

- تعتبر مياه الأمطار المصدر الرئيسي للمياه في سوريا وتقدر كميتها بـ ٤٨.٥ بليون م<sup>٣</sup>/سنة ويوضح الجدول التالي أن حجم المياه المستخدم سنويا عن طريق تقنيات حصاد المياه حوالي ٢٠٠٠ مليون م<sup>٣</sup>.

### جدول يوضح حجم الهطول المطري بسوريا

اسم الحوض	المساحة (كم <sup>٢</sup> )	%	الهطول (مم)	حجم الهطول (مليون م <sup>٣</sup> )
بردي والاعراج	٨٦٣٠	٤.٦٦	٢٦٨	٢٣١٢.٨٤
الهامي	٢١٦٢٤	١١.٦٨	٤٠٣	٨٧١٤.٤٧
الساحل	٥٠٤٩	٢.٧٣	١٢٩٤	٦٥٣٣.٤١
نجلة والخابور	٢١١٢٩	١١.٤١	٤٠٢	٨٤٩٣.٨٦
الفرات	٥١٢٣٨	٢٧.٦٧	٢٠٩	١٠٧٠٨.٧٤
اليرموك	٦٧٢٤	٣.٦٣	٢٨٧	١٩٢٩.٧٩
النادية	٧٠٧٨٦	٣٨.٢٣	١٣٨	٩٧٦٨.٤٧
المجموع	١٨٥١٨٠	١٠٠.٠٠	-	٤٨٤٦١.٥٧

المصدر: التقرير القطري الأردني حول استخدام تقانات حصاد المياه، الأردن، ٢٠٠٢.

- في المغرب تسقط الأمطار في الفترة من أكتوبر حتى إبريل ويتراوح معدل الهطول المطري من صفر في الجنوب إلى ١٠٠٠ مم في المناطق الجبلية على الساحل في الجزء الشمالي الغربي من القطر. ويبلغ المعدل السنوي للأمطار حوالي ٢٥٠ مم. وتمثل الأمطار المصدر الرئيسي للموارد المائية بالمغرب ويتراوح حجمها من ٥٠-٤٠٠ مليار م<sup>٣</sup> /سنة بمتوسط ١٥٠ مليار م<sup>٣</sup> /سنة منها ١٢٠ مليار م<sup>٣</sup> تقفد بالبخر.
- يختلف توزيع مياه الأمطار في اليمن حيث تسقط الأمطار في موسمين الأول ربيعي (مارس ، إبريل) والثاني صيفي (يوليو - سبتمبر) بمعدل هطول حوالي ٦٠٠ مم/سنة وتوجد مئات السدود والتقنيات الأخرى لحفظ مياه الأمطار واستخدامها وتقدر كمية المياه المحصودة بحوالي ٦٤٨٠ مليون م<sup>٣</sup> /سنة. ويوضح الجدول التالي ملخص تقريبي لحجم استخدام المياه المحصودة لبعض الدول العربية.

### جدول يوضح حجم الاستخدام السائد

بعض الدول العربية من المياه عن طريق استخدام تقانات حصاد المياه

الدولة	حجم الهطول المطري	حجم الاستخدام	النسبة %
الأردن	٨٤٢٤	٢٨	٠.٣
تونس	٣٦٠٠٠	٩٤٢	٢.٦
السودان	١٠٠٠٠٠٠	٤٩	٠.٠٠٥
سوريا	٤٨٥٠٠	٢٠٦٠	٤.٢٥
المغرب	١٥٠٠٠	٢٠٠٠	١.٣
اليمن	٦٨٠٠٠	٦٤٨٠	٩.٥٢

**أنواع تقانات حصاد المياه المستخدمة:** من خلال عمل معالجات للاستفادة القصوى من جريان المياه لموقع محدد مثل أراض زراعية ، والتخزين بواسطة سدود أوتخزينها في التربة أو حتي استخدامها لتغذية المياه الجوفية يمكن تصنيف تقانات حصاد المياه حسب المصدر كالتالي:

- تقانات حصاد مياه الأمطار .
- تقانات حصاد المياه الأودية.



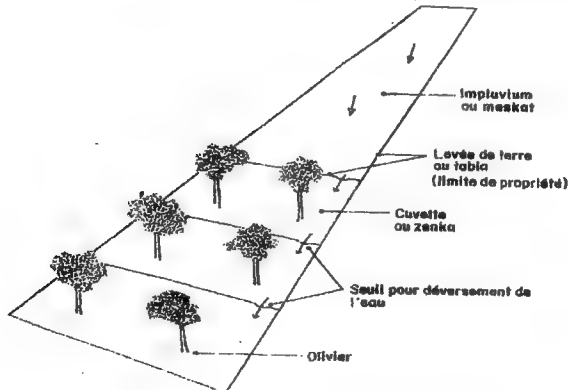
**تقانات حصاد مياه الأمطار:** يوضح الجدول التالي أنواع تقانات حصاد مياه الأمطار في مناطق انتشارها في الدول العربية :

**جدول يوضح أنواع تقانات حصاد مياه الأمطار**

نوع التقنية	وصف عام	مناطق انتشارها
١- حصاد المياه في التربة	هذا النظام يعتمد على منطقة تجمع وتركز ( Catchment and Concentration area ) وبالتالي فإن حجم منطقة التجميع يقسم هذا النظام إلى نوعين ، الأول نظم حصاد مياه مناطق تجميع صغيرة Micro والتاني نظم حصاد مياه مناطق تجميع كبيرة ( Macro catchment Water harvesting system )	الأردن - تونس - السودان - سوريا - المغرب - اليمن
٢- المدرجات	هي أحد أقدم المنشآت المائية التي شيدت على المرتفعات ، وتتكون من جدار من الصخور يعرض ٥٠ سم وارتفاع ٥٠ سم بأطوال متفاوتة حيث تخزن مياه الأمطار	الأردن - تونس - السودان - المغرب - اليمن
٣- الحفائر	عرفت الحفائر من زمن بعيد وبصورة خاصة في المجتمعات التي تعيش في البيئة شبة الجافة ، وتعتبر الحفائر خزانات اصطناعية ودقماً ما يتم حفرها تحت سطح الأرض وفي تربة تكون في معظم الأحوال لا تسمح بشرب المياه أو يتم معالجتها لتكون صالحة أو صلبة .	السودان - سوريا - اليمن
٤- التجميع من أسطح المنازل	ويتم ذلك من خلال عمل أسطح للمنازل مائلة أو عمل ما يسمى بالمسلوقات حيث تؤدي غرضين : الغرض الأول هو تصريف الأمطار من أسطح المنازل بينما للغرض الثاني هو تجميع مياه الأمطار وتخزينها في مواضع لاستخدامها في الأغراض المختلفة .	الأردن - تونس - السودان - سوريا - المغرب - اليمن
٥- الصهاريج	وهي عبارة عن خزانات أرضية في بعض الدول العربية تسمى "المطعات" ، يتراوح حجمها ما بين ١٠ إلى ٣٥٠ م <sup>٣</sup> وصهاريج جماعية قد تصل سعتها التخزينية إلى ما يقارب ٢٥٠٠ م <sup>٣</sup>	تونس - المغرب

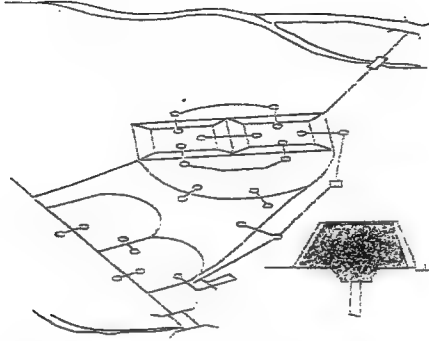
**ويوضح الشكلين التاليين أنواع هذه التقانات.**

**نظم حصاد المياه الدقيقة مهينة بالمصافي في تونس**





## نظام معقد لحفير بالسودان



**تقانات حصاد مياه فيضان الأمطار (الأودية):** تعتبر من أهم تقانات حصاد المياه عندما يكون جريان مياه الوادي بكميات كبيرة وتشمل هذه التقانات السدود ، البحيرات الجبلية ، المسالي ، الأفلاج أو الخطارات.

ويوضح الجدولين التاليين أنواع هذه التقانات ووصف تفصيلي لها وأماكن انتشارها في المنطقة العربية :

جدول يوضح أنواع تقانات حصاد مياه فيضان الأمطار أو الأودية

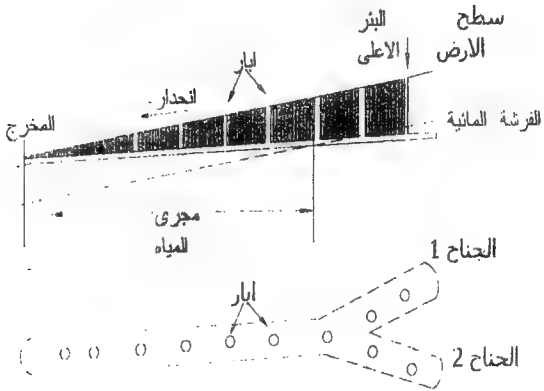
نوع التقانة	وصف عام	مناطق انتشارها
١- السدود	تقام هذه السدود بعرض الوادي في أضيق المناطق ، وهي إما أن تكون سدوداً ترابية أو حجرية أو أسمنتية في غالبيتها سدوداً تحويلية وتتكون من جسم السد ، بحيرة التخزين ، مصرف القلتض وقناة التحويل .	الأردن - تونس - السودان - سوريا - المغرب - اليمن
٢- البحيرات الجبلية	هي عبارة عن سد من الحجم الصغير بين مجموعة جبال تمكن من تجميع جريان مياه الأمطار في شكل برك صغيرة تتفاوت سمكتها من بضعة آلاف من الأمتار المكعبة إلى عشرات الآلاف من الأمتار المكعبة	تونس - سوريا - المغرب
٣- المسالي	يتمثل هذا النظام في بناء الطوابع في السهول مما يمكن تقسيمها إلى قُصَع من الأرض تزرع بأنواع مختلفة من المزروعات ، ويتجرف الماء من قطعة إلى قطعة في اتجاه الانحدار وفقاً على نوعية الأرض وكمية الهطول المطري	تونس - السودان - سوريا
٤- الأفلاج أو الخطارات	الأفلاج عبارة عن نفق باطني تنقل فيه المياه الجوفية بفعل الجاذبية إلى سطح الأرض لتستعمل لأغراض السقي أو لشرب ، وظهرت هذه التقنية لأول مرة باليمن ونقلها العرب إبان فتوحاتهم للمغرب العربي ، وتسمى بالكوراز بأفغانستان وقناة دايوان والفقارة في الجزائر وبالخطارة في كل من تونس والمغرب .	تونس - المغرب
٥- التغذية الصناعية للمياه الجوفية	تتم عملية التغذية الصناعية لطبقات المياه الجوفية عن طريق شحن المياه السطحية في باطن الأرض بواسطة آبار بالقلمة سدود وحواجز في اتجاه مجرى الأودية	الأردن - السودان - المغرب

جدول يوضح قواع التحكم في مياه تقانات حصاد المياه بالأودية

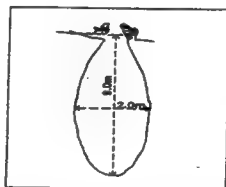
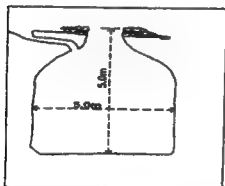
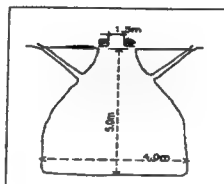
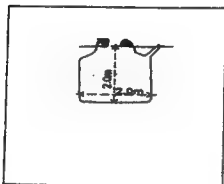
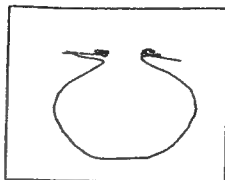
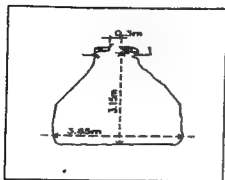
نوع التقنية	وصف علم
نثر المياه غير المحكومة	تحويل المياه عبر منحرج بالوادي طبيعيا أو صناعيا في اتجاه الأرض قرب أو حول مجرى الوادي وتركها لتنتشر
نثر المياه المحكومة	ويتكون من إنشاء سد بارتفاع 3-4 أمتار لتحويل المياه عبر قناة تجاه الأرض التي يراد زراعتها . وتكون عملية النثر فعالة إذا تم عمل سلسلة لحوض ترابية في الأرض للزراعة لتسهيل تسريب المياه داخل الأرض وفيه يتم عمل سد ليقيم بتوجيه المياه مباشرة للأرض للزراعة
نثر المياه بالقمير	وهو نظام تقليدي يتكون من إنشاء سدود ترابية أو حجرية صغيرة في قاع الوديان أو الخيران الموسمية وذلك لجمع المياه والطمى وبالتالي فإنه يعمل لتجميع التربة المناسبة لإنتاج المحاصيل خاصة أشجار الفواكة ، وفي بعض الأحيان يستخدم للتربية أو مياه الشرب

ويوضح الشكلين التاليين رسومات تقريبية لهذه الأنواع المختلفة من تقانات حصاد مياه فيضان الأمطار أو الأودية.

### نظام الخطارات في المنحرب



### جزء من خطارة



للتحكم في مياه هذه التقانات من حيث استخدامها فيمكن تصنيف ذلك كالآتي:

- نثر المياه بدون تحكم أو غير المحكومة Uncontrolled Water Spreading
- نثر المياه بـتحكم أو المياه المحكومة Controlled Water Spreading
- نثر المياه بالعمق Water Spreading Pounding
- جمع المياه بواسطة السدود Collection of Runoff by check Dams

بالنسبة لنظام نثر المياه بدون تحكم يتم بتحويل المياه عبر مخرج ضيق أو صناعي في اتجاه الأرض لتسي تكون بالقرب من مجرى الوادي. وبعد تحويلها مباشرة تترك لتنتشر في الأرض المراد زراعتها. أما بالنسبة لباقي الأنظمة فكلها تعتمد على إقامة سدود لحجز المياه لكنها تختلف في طريقة نثر المياه في الأراضي المجاورة.

**مجالات استخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية: التجريبية الأردنية:** إن ندرة الموارد المائية في الأردن قد جعلته يدرك مبكراً أهمية دور الحصاد المائي، سواء للأغراض المنزلية أو سقاية

الحيوانات أو في استغلال الأراضي الزراعية ، حيث يكثر استخدام الحصاد المائي للأغراض المنزلية في المناطق الريفية من خلال استخدام سطح المنازل لتجميع المياه ومن ثم تخزينها في أبار في باطن الأرض للشرب والاستخدام المنزلي الأخرى . ويأخذ شكل هذه الآبار غالباً شكل الأجسام (الكعسرى) ، وأحياناً تكون منتظمة الشكل (أسطوانية أو مكعبة) . ويكون حجم هذه الآبار ما بين صغير (بضعة أمتار مكعبة) إلى متوسط الحجم (حوالي ٤٥ متر مكعب). يسود هذا النوع من الآبار والبرك الصغيرة في البادية الأردنية للأغراض المنزلية ، وبعض هذه البرك يستخدم لسقاية الماشية. أما بالنسبة للأغراض الزراعية فنقوم معظم زراعة الأشجار المثمرة في الأراضي المرتفعة على ما يعرف بالزراعة على مياه الجريان السطحي. وقد أدخل هذا النظام إلى الأردن منذ الستينات ، حيث قام مشروع تطوير الأراضي المرتفعة وبدعم من برنامج الأغذية العالمي على حفظ التربة والمياه وزراعة الزيتون والأشجار المثمرة في الأراضي المائلة. ومع نهاية الثمانينات بدأ مشروع تطوير حوض نهر الزرقاء والممول بقروض من الصناديق العربية بتطبيق مفهوم الاستعمال السليم للأراضي مع ما يعنيه ذلك من استخدام أمثل للأرض بحسب قدراتها الانتاجية وبناء تدابير حفظ التربة والمياه اللازمة لتوفير تدهورها ، واستخدام منخلات الزراعة للملئة والحديثة ، حيث تم تقسيم حوض نهر الزرقاء إلى خمسة أجزاء اعتماداً على تصنيف للتربة، وتمت معاملة كل جزء بناء على المعطيات الخاصة به من حيث نوع التربة وميل الأرض والغطاء النباتي. بلغت مساحة هذا المشروع حوالي ٣٠٠ هكتار، وقد تمت زراعة الأشجار المثمرة والشجيرات الرعوية. أما التقنيات التي استخدمت فكانت السلاسل الحجرية ، والأحواض الحجرية للأشجار ، والمصاطب بأنواعها.

كما قامت وزارة الزراعة الأردنية ، وبالتعاون مع المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة بتنفيذ مشروع حصاد مياه الأمطار في وادي الضليل/ محطلة بلعما على مدى ثلاث سنوات (١٩٨٥ - ١٩٨٧) ، ومن النتائج التي توصل إليها المشروع هي إمكانية زيادة الجريان السطحي ومن ثم تركيزها في موقع حفرة الشجرة لزيادة الرطوبة فيها. ويتطابق أسلوب أحواض التجميع ، أمكن التحكم بجريان مياه الأمطار والحد من انجراف التربة، وبالتالي المحافظة على البيئة الزراعية والاحتفاظ بالطبقة الزراعية الرئيسية والغنية بسماد العضوية . إضافة إلى ذلك فإن استخدام الحصاد المائي في هذه المواقع يزيد من مخزون رطوبة التربة ويحد من فقدانها، مقارنة مع مواقع الغطاء النباتي الأخرى التي لم تعامل بتقنيات حصاد مائي، حيث كان الزيتون أكثر الأشجار المثمرة نمواً في المناطق المنخفضة ، عميقة التربة ، والتي تحتفظ بكمية أكبر من الرطوبة. أما في المنحدرات ذات قطاع التربة متوسط العمق فقد كان نمو اللوز نسب المحاصيل وكان نموه جيداً ، فيما كان الفستق الحلبي مناسباً للمناطق العليا ذات التربة الضحلة. كذلك فقد وجد من نتائج المشروع أن إقامة الائلام (السرايات) والحفر الكنتورية في أراضي المراعي المتدهورة أسهل تطبيقاً وأقل كلفة ، وأعلى كفاءة من إقامة المصاطب الكنتورية. كما بينت المشاهدات أن الأنواع المحلية من اللطف كانت أكثر تأقلاً بظروف المشروع.

أما مشروع تطوير حوض الحماة الأردني الذي تم في جزء من البلدية الشمالية الشرقية والذي تم تنفيذه بقرض من الصندوق العربي، فقد أظهر إمكانية العمل في مجال الحصاد المائي تحت ظروف مطرية لا تتجاوز ١٠٠ ملم. في السنة من أهم عناصر هذا المشروع هو حصاد مياه السيل السطحي وتخزينها في الحفائر أو خلف السدود ، وهذا الأمر زاد من حجم الثروة الحيوانية المتواجدة هناك إلى عشرات الآلاف من خلال توفير مياه السقاية للماشية ومياه الشرب النقية لأهالي المنطقة بتكلفة اقتصادية معقولة. إضافة إلى ذلك فإن من مجالات استخدام الحصاد المائي هو تحسين الحالة الإنتاجية للأراضي الرعوية وبالتالي تنمية الثروة الحيوانية كما هو الحال في المرباط للصجراوية (الأراضي المنبسطة التي تتكون في نهاية الوديان) أو السدود والحفائر للترابية ، والتي قد تعمل أيضاً على تغذية المياه الجوفية . يضاف إلى ذلك مشروع استغلال الأراضي الجافة وشبه الجافة التي تعاني من التصحر، حيث جرى تنفيذ هذا المشروع بالتعاون مع بين الجامعة الأردنية ومجموعة السوق الأوروبية المشتركة ، حيث تم إجراء العديد من الأبحاث التطبيقية في هذا المشروع والتي دلت نتائجها على إمكانية تطوير الزراعة في مناطق الهطول المطري ٢٠٠-٢٠٠ ملم.

وقد تم اكتساب خبرات عديدة من هذا المشروع في وسائل الحصاد المائي التي يمكن تطبيقها في المناطق المشابهة.

**التجربة التونسية:** نسبة للتدخلات المناخية التي تجلبها تونس خاصة فيما يتعلق بالنقص في الهطول المطري ، فقد قامت باستخدام وتطوير تقانات حصاد المياه وذلك لضمان التوازن الهيدرولوجي والتعاظم مع المناخ . وتم استخدام تقانات حصاد المياه في المرتفعات والمنحدرات الجبلية لجميع مياه الأمطار . والتي تهدف بالأساس لتحقيق الآتي:

- القيام بالأنشطة الزراعية في المناطق ذات تضاريس وعرة ومناخ صعب كالجاف وشبه الجاف.
- تطبيق الري التكميلي حيث يمكن تخزين مياه الحصاد من تعديل مفعول عدم انتظام الأمطار بحيث يوفر حاجيات المزروعات من المياه.
- تغذية المياه الجوفية.
- التقليل أو منع في بعض الأحيان ، انجراف التربة.
- وقد استخدمت تونس العديد من تقانات حصاد المياه شملت المدرجات ، الطوابي ، الجسور أو السدود ، والمساقط . وقد ساهمت هذه التقانات في الحد من النزوح السكاني واستقرار المزارعين في أراضيهم والعناية بها رغم صعوبة الظروف الطبيعية لبعض المناطق . وتستخدم المياه المحصودة لأغراض شرب الإنسان والحيوان وزراعة محاصيل خاصة المحاصيل الشجرية مثل الزيتون والأشجار المثمرة (اللويز ، الرمان ، التين...الخ).

**التجربة السودانية:** وفي السودان يتمثل استخدام تقانات حصاد مياه الأمطار في توفير مياه لأغراض الشرب بصورة أساسية في الحفائر . يتم إنشاء غالبية هذه الحفائر حول المجمعات السكنية في القرى وبعض المدن الكبيرة في السودان مثل الأبيض التي كانت حاضرة إقليم كردفان الكبرى ، والتي تعتمد بصورة أساسية على مثل تلك الحفائر . كما توجد أيضا حفائر بأحجام وسعات أكبر يتم إنشاؤها للاستفادة منها في شرب الحيوانات للعرب الرحل ، وهذه توجد بصورة أكبر في منطقة البطانة بشرق السودان ، وشمال كردفان ودارفور.

أما تقانات حصاد مياه الأمطار لأغراض الاستخدام الزراعي بفرض ري المحاصيل فتتمثل في عمل المتاريس terrace ، خاصة في المناطق الجبلية أو المناطق المرتفعة ، في ولايات دارفور بغرب السودان أو عمل السرايات بمرض وإصااق أكبر والتي تنتشر بصورة أساسية في كثير من المواقع بالسودان بما في ذلك الأراضي الزراعية بالمشاريع المروية خارج الدورة الزراعية. وتعتبر تقانات عمل المتاريس أو السلم الزراعية staircase farming أحد أقدم نظم حصاد المياه وحفظ التربة ، في العالم. وفي الشرق الأوسط ، فإنه يقال أن هذه التقانات قد تم تطويرها بواسطة الفينيقيين ومن ثم انتشر استخدامها في منطقة شمال أفريقيا ومن هناك انتقلت إلى غرب السودان خاصة وإن السودان قد شهد هجرات كبيرة من مجموعات الدول المتاخمة لدول شمال إفريقيا. ووجد أن التقانات القديمة لنظم المتاريس هي حل لنمو المحاصيل في الانحدارات الحادة steep slopes وتمنع جرف التربة هذا بجانب سماحها لاستخدام المياه بكفاءة. وفي بعض الأحيان يتم ري المتاريس بمياه مخزنة في خزانات أرضية أو القرب وفي بعض الأحيان بتجفيف سيقان بعض الأشجار مثل شجرة التبليدي في كردفان حيث تعتبر هذه الشجرة أحد أهم أدوات تخزين مياه الأمطار بهذه المنطقة هذا بجانب إنتاجها لثمار طيبة.

في عام ١٩٤٧ قامت الإدارة الزراعية بالتخطيط لأول زراعة مميكنة في السودان، وكان ذلك في منطقة القمبيلية جنوب غرب مدينة القضايف وكانت المشكلة الرئيسية تتمثل في احتياجات مياه الرب خلال مرحلة الحصاد ، واتضح أن أنسب حل توفير مياه يكون من حور أبو فارغة (متوسط التصريف ٤.٧٧ مليون متر مكعب) . وبذلك تم إنشاء كآر حفير لتخزين المياه من هذه المنطقة لتخزين ١٦٠٠٠ متر مكعب.

وفي عام ١٩٧٦ حدثت مجاعة طاحنة في محافظة جبال البحر الأحمر وذلك نتيجة فترة الجفاف، وقد واجه توزيع الغذاء مجموعة مشاكل تمثلت في الطرق السيئة، المسافات الطويلة ونشتت للسكان في مساحات واسعة. وتم التفكير حينها في إيجاد مصدر دائم لتأمين الغذاء (الذرة والدخن) . وقامت هيئة توفير المياه بأخذ المبادرة للتخطيط لأول مشروع لنشر المياه في منطقة هوشييري (بلتا حور سالم متوسط التصريف ٤.٨ مليون متر مكعب) وذلك من خلال إنشاء سد أو جسر على الدلتا أخذين في الاعتبار المحاسن التالية:

- ١- وجود مصدر مناسب للمياه من الوادي.
- ٢- وجود تربة طينية جيدة للموقع.
- ٣- الخبرة الطويلة لمواطني المنطقة في الري الفيضي.
- ٤- الاحتياجات الحادة للغذاء.

## ٥- وجود شبكة محطات لقياس الفيضانات بخور مللوم.

وعلى ضوء ذلك تم إنشاء سد بطول حوالي ٣.٥ كيلو متر وارتفاع ٢.٢ متر. نجح المشروع وخلال السنين التالية تم إنشاء ٤ سدود على خور عرب (٣.٨ مليون متر مكعب) وتم إنشاء سد خامس على خور مكبان، وقامت هيئة توفير المياه بإنشاء ٣٥ سدا أو جسرا في محافظة البحر الأحمر لرى مساحة تقدر بحوالي ١٠٠٠٠ فدان.

وتعتبر منطقة أبين جديد جنوب مدينة الأبيض/ عاصمة ولاية شمال كردفان من المناطق التي لديها الخبرة والدراية في تأسيس جنابن أعلقت بتم ريبها عن طريق آبار تحفر يدويا (٣٠٠ - ٤٠٠ متر عمقا) والتي تسرى أيضا جنابن فواكه في مساحات تقدر بحوالي ٣٠٠ فدان. ومنذ عام ١٩٤٠ م تم إضافة الحديد من جنابن الفولكة لتصبح المساحة الكلية حوالي ٥٠٠ فدان. وفي عام ١٩٧٠م حدث انخفاض حاد لمنسوب المياه الجوفية (١٢-١٥ متر) ، وحينها تم التفكير في إنقاذ حوالي ٧٠ حديقة. وقد تمتثل الحل الوحيد في إنشاء سد لإبطاء سرعة جريان المياه بالخور ولزيادة معدل تسرب المياه لتغذية الخزائن الجوفية المحدد (٢٨٨ كيلو متر) وبعمق ٣٠ متر. تم تصميم نظام يتكون من ٤ جسور وبه مفيضات Spillways حفرت مجموعة آبار بجانب الخور حول منطقة السدود لمراقبة تنضب المياه الجوفية وكانت التجربة ناجحة.

**التجربة السورية:** يشكل حصاد المياه في سورية أهمية كبيرة ويرمي إلى الاستفادة القصوى بما يتاح من مياه الأمطار . يتم تحقيق مردود أكبر للمزروعات (محاصيل وأشجار مثمرة ونباتات المراعي.. الخ) والإنتاج الحيواني والمعاد لمشاريع حصاد مياه الأمطار باستخدام طريقتين:

- طريقة تخزين المياه الناتجة عن الهطول المطري والجريان السطحي مباشرة في التربة وجعلها بمثابة الينابيع في منطقة انتشار جنوره.

- طريقة تجميع وتخزين المياه بالطرق المختلفة للتخزين في المنشآت الهندسية لتقانات حصاد المياه كالصهاريج والحفائر والسدود والمدرجات .. الخ، واستخدامها وقت الحاجة.

في الطريقة الأولى حصاد المياه ويعتمد على استعمال مياه الجريان السطحي لتتبع منطقة الجنور ، ولهذا يتطلب مزروعات قادرة على استغلال مناطق عميقة في التربة وقادرة على تحمل فترات جفاف طويلة نسبيا وفترات أقرب من الغمر بالماء ، بمعرفة عمق الجنور ونوع التربة يمكن تحديد الكميات القصوى التي يراد تخزينها لصالح المحاصيل المزروعة والتي تتوقف على العلاقة بين خزن الماء وعمق الجنور فسي التربة المختلفة.

من المشاكل المطروحة والتي تتعدى خزن الماء في التربة وجود فارق في الوقت بين الاحتياج المائي على مستوى الحقول وتوفر الماء في فترة معينة، وهذا يتطلب استخدام الطريقة الثانية لأن نمو النباتات على حساب الأمطار مرتبط بين الهطول المطري ونسبة البخر - نتج المطلوبة، وتأمين المتطلبات المائية الإضافية (رى تكميلي) من المياه المخزنة للنبات، ويكون الهدف الأساسي من حصاد المياه هو جعل فترة الزراعة أطول وتغطية نسبة البخر - نتج أكبر ، مما ينتج عنه تحسين مردود الإنتاج بشقبة النباتي والحيواني.

تستهدف مشاريع حصاد المياه بسورية التجمعات السكانية الفقيرة وصغار المزارعين في المناطق الهامشية وكذلك الرحل من البدو والرعاة والمرأة الريفية. تستخدم طريقة اسقف المنازل بسوريا على مستوى الأسرة في المناطق التي يترافق الهطول المطري فيها من ٣٥٠ ، ٥٠٠ ملم في السنة - واستخدمت هذه الطريقة بنجاح في جنوب غرب سورية في مناطق القنيطرة والسويداء ودرعا وفي شمال سورية ومحافظة أنلب واللاذقية وجما وطرطوس إلا أنه لم تعد هذه الطريقة في الوقت الحالي مستخدمة على نطاق واسع بسبب الاعتماد على شبكة مياه الشرب الحكومية وتحتصر الآن في القرى الصغيرة والثانية فقط.

كما تستخدم في سورية تقانات المدرجات حيث تنتشر بشكل واسع في المناطق الجبلية الغربية من الساحل وفي حمص وأنلب ومناطق أخرى، حيث تزرع بأشجار الزيتون والتين والكرمة والأشجار الحراجية والمحاصيل والخضروات. كما تنتشر أيضا في سوريا تقانات الصهاريج والحفائر. والسدود وسدات نثر المياه وتستخدم على نطاق واسع للشرب والرى.

**التجربة المغربية:** ينتشر تطبيق تقانات السدود الصغيرة لتحويل مياه الفيضانات بالمغرب على السهول الفيضية للأودية الداخلية وقرب مصبات الأودية السطحية للمملكة . وتشكل سدود تحويل ونشر المياه إحدى المنشآت الهامة لاستغلال الموارد المائية بالأودية الموسمية في المناطق الجافة وشبه الجافة لأغراض التنمية الزراعية وتحسين المراعي الطبيعية بشكل خاص . تهدف تقانات السدود الصغيرة إلى تنظيم استثمار مياه الأنهار والأودية الموسمية ذات الإيرادات العالية في المشروعات الزراعية وذلك بتحويل مياه الفيضانات

ونشرها لرى المزارع المجاورة . كما انها تهدف كذلك للحد من الكوارث وفقدان الزراعة والممتلكات. وقد ساعد في ازدهارها الضرورة الملحة لزيادة الإنتاج الزراعي لمواجهة الاحتياجات المتزايدة للموارد الغذائية حيث تشكل السدود التحويلية احدى القواعد الأساسية لتحقيق هذا الهدف.

ويصل عدد السدود الصغرى لتحويل مياه الفيضانات المنجزة في منطقة تافلات (الجنوب المغربي) بحوالي ٢٥٠ وحدة. وهي مبنية على وديان عديدة . وتكون هذه السدود مصحوبة بقنوات لرى موازية لضفاف الأودية وذلك لنقل المياه إلى المزارع والواحات ، ومن مزايا هذه السدود التحويلية ما يلي:

- الاستفادة من الموارد المائية للأودية الموسمية لتحصين رطوبة التربة لرفع إنتاجية الزراعات المطرية وزراعة محدودة للخضروات في بعض الحالات.
- المساعدة على تقليص آثار مشاكل الترسب والانجراف وعلى توزيع المواد المترسبة على مساحات واسعة.
- المساعدة في بعض الحالات على تحسين التغذية الطبيعية للطبقات المائية الجوفية.
- المساعدة على الاستقرار الاجتماعي في الأرياف.
- زيادة الدخل القومي.

كما تستخدم المغرب تقانة الأملاج أو الخطارات حيث ترتكز هذه التقنية على حفر نفق صغير تحت سطح الأرض وأن انجاز هذا النفق يتطلب حفر عدد كبير من الآبار تتراوح المسافة ما بين ١٥ إلى ٣٠ متر حسب نوعية للتربة ، ويبلغ طول هذه للخطارات في بعض الأحيان ٢٠ كيلو مترا وبأعماق قد تصل إلى ٣٠ متر في البداية .

وتلعب هذه الخطارات دوراً مهماً في مجال رى الواحات وتزويد السكان بمياه الشرب. كما أنها لا تتأثر فسي حالات الجفاف إلا إذا طالت مدة الجفاف جداً. ويستخدم المغرب العديد من تقانات حصاد المياه الأخرى يأتي في أهميتها استخدام المدرجات في التلال والمناطق المنحدرة هذا بالإضافة إلى تقانات حصاد المياه فيما يتعلق بأعمال التغذية الاصطناعية للمياه الجوفية.

**التجريب اليميني:** نسبة للطبيعة الجغرافية والمناخية والجيومورفولوجية التي يتميز بها اليمن فإن تقانات حصاد المياه واستخدامها تمثل التركيز الأساسية في تدعيم الموارد المائية بالدولة ، ويمثل الهطول المطري المصدر الأول للموارد المائية معتمداً في الأودية الموسمية المنتشرة على نطاق واسع باليمن والتي منها وادي مور ، وادي سرحد ، وادي سهام ، وادي زبيد ، وادي الرمال ، وادي تين ، وادي موزرع ، وادي بنا ، وادي شبوط ، وادي لحج . الخ. ومن أشهر الوديان وادي تين حيث تقدر كمية السيل السنوية فسي هذا الوادي بحوالي ١٢٦ مليون متر مكعب . ويقترح هذا الوادي إلى فرعين رئيسيين هما الوادي الكبير والوادي الصغير حيث يصبان في خليج عدن، ويتم استغلال مياه هذين الوديين بواسطة جملة من السدود التحويلية. وتستخدم هذه المياه لرى حوالي ٨٠% من الأراضي المزروعة المروية سنوياً ، كما تمثل المصدر الأول الأساسي لتغذية المخزون الجوفي، حيث تقدر المياه المستخرجة سنوياً بحوالي ٩٥ مليون متر مكعب.

ويرجع تاريخ استخدام تقانات حصاد المياه في اليمن إلى مملكة سبأ ، حيث تم انشاء سد مأرب للشهير عبر التاريخ ، وربما منذ ذلك الوقت فقد ورث اليمن استخدام تقانات حصاد المياه ، وعن طريقها تم توفير مياه مقدرة تستخدم لأغراض الشرب والزراعة ، حيث تتم زراعة البن الذي يعد ثروة تعتي بها اليمن ، بالإضافة إلى زراعة الخضروات ، والفواكة والحبوب والحبوب أيضاً قصب السكر ، كما يوجد القطن بكثرة في مناطق تهامة ، والجوف ، ولحج ، وأبين ، وثنين وبراميس .

وتبلغ الحواجز التحويلية والسدود على سفوح الجبال حوالي ٣٦٨ سداً ، هذا بالإضافة إلى سد مأرب ، كما استخدمت الآبار السطحية والعميقة في أغراض الرى ، وهناك الخزانات المبنية ( بوك ، مواصل ، سقيات ، ١٠٠ الخ ) والتي تقدر بحوالي أكثر من ٦٢ ألف منشأة بمتوسط سعة ٢٥٠ متر مكعب لكل منشأة .

**الوضع الراهن للتبادل المعرفي ونقل التكنولوجيا بين الدول العربية:** إن الدول العربية تعاني من ندرة في مواردها المائية ، وتزداد هذه الندرة عاماً بعد عام ، ولن نصيب الفرد العربي من المياه فسي تتناقص مستمر ، يتطلب هذه الوضع استخدام التكنولوجيا وتبادل الخبرات والمعرفة في ظل تطوير ورفع كفاءة استخدام وتدعيم الموارد المائية . ولقد برز في السنوات الأخيرة اهتمام كبير بضرورة التبادل المعرفي ونقل التكنولوجيا في مجال استخدام الموارد المائية كاحد المداخل الهامة والضرورية للتنمية المستدامة والتي من ضمنها تقانات حصاد المياه . وتظهر أهمية حصاد المياه إضافة إلى محاسنه الاقتصادية والبيئية فسي تأثيره المباشر على زيادة تحسين إنتاجية المحاصيل الزراعية بتوفير مياه اضافية بغير تكلفة عالية تستخدم كبرى

تكميلي ، كما ان هذه المياه قد تكون المصدر الاساسي والوحيد لكثير من التجمعات الانسانية فى بعض المناطق التى تتميز بجفاف لفترات طويلة من السنة ، وان من مميزات حصاد المياه زيادة مناطق الرى وزيادة تغذية المياه الجوفية ، ولهذا يعد عنصرهما لاضافة مياه جديدة وسد بعض العجز الذى يواجهه الموارد المائية.

ان استخدام تقانات حصاد المياه له جذوره التاريخية بالدول العربية ، الا أن الاهتمام به وتطهيره وتعزيز استخدامه كوسيلة معتبرة لدعم الموارد المائية قد برز خلال العقدين الأخيرين من القرن العشرين والعقد الأول من القرن الواحد وعشرين ، هناك العديد من المنظمات الاقليمية العاملة فى هذا المجال بالوطن العربى ويذكر منها المكتب الاقليمي لليونسكو بالقاهرة واكادارد بحلب وكساد بدمشق هذا بالطبع بالاضافة الى المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالخرطوم ، كما ان بعض الدول العربية لديها حصيلة جيدة من الخبرات فى مجال تقانات حصاد المياه وعلى سبيل المثال :

- فى الأردن تجرى بعض البحوث فى مجال حصاد المياه وهناك بعض التجارب الناجحة مثل: مشروع الحصاد المائى والرى التكميلي فى دول غرب آسيا وشمال أفريقيا بالتعاون مع ايكاردا (الخطوط المطرية ١٠٠-٣٠٠ ملم فى السنة) ، تجارب حصاد المياه فى الموقر باستخدام سدود ترابية وتقنية الأحواض الدقيقة، مشروع صقلة المقام بالقرب من قرية بيرين لدراسة طرق حصاد المياه الملائمة لاستخدامات الأرض والبيئة والموقع . وقد شملت البحوث انشاء خزانات فوق الأرض ، والمصاطب والسلاسل الحجرية والأحواض الشجرية التى أثبتت ملاءمتها لأشجار الزيتون، هذا بالإضافة إلى التجارب حول تقانات حصاد المياه فى كل من محطة الخناصرى الزراعية ومحطة الشوبك والرية فى الجنوب. إضافة لما تقوم به وزارة الري/ مديرية السدود من إنشاء سدود ترابية صحراوية، وحفائر وبرك للاستثمار من مياه الجريان السطحي.
  - لدى تونس خبرات واسعة فى تصميم وتنفيذ البحيرات التلية ونظم حصاد المياه بواسطة المدرجات ، كما أقام بحث ميداني فى المغرب عام ١٩٩٦ لتقويم تقنية حصاد المياه كجزء من مشروع محاربة التصحر فى منطقة تنفو فى إطار التعاون بين المغرب وجامعة الدول العربية.
  - ولما السودان فلهذه حصيلة معتبرة فيما يتعلق بتصميم وتنفيذ الحفائر بغرض توفير المياه لشرب الإنسان والحيوان وايضا خيرة جيدة فى مجال تصميم وتنفيذ السدود الترابية الصغيرة على مجارى الأودية الموسمية . وتقوم بعض الهيئات البحثية والمؤسسات الحكومية وهيئة البحوث الزراعية ووزارة الري والموارد المائية ، بإجراء بعض التجارب باستخدام تقانات حصاد المياه بغرض توفير مياه الرى التكميلي فى كل من منطقة البطانة والأبيض بوسط السودان.
  - توجد فى سوريا بعض المراكز البحثية التى بها برامج بحثية وبالتالى نتائج واسعة حول تقانات حصاد المياه وذلك على النحو التالى:
    - مركز بحوث التنمية المتكاملة للموارد الطبيعية الزراعية فى البادية السورية وتشمل برامج مثل الاستغلال المحلي لمياه الأمطار عن طريق تنفيذ الخطوط الكنتورية وإيجاد طرق عملية وفعالة لرى الشجيرات الرعوية عن طريق حصاد المياه.
    - مركز محسة حيث يقوم هذا المركز بعمل برامج تشمل حصاد المياه بواسطة الأكواص الدائرية ، وإقامة مواقع تجريبية وتدريبية لبناء الفترات ونقل التكنولوجيا ، تجارب حول حصاد المياه بواسطة الخزانات وسدات التجمع ، وضبط انجراف التربة الزراعية.
    - توجد العديد من الدراسات والبحوث فى مصر حول تقانات حصاد المياه تتركز اساسا فى الساحل الشمالى الغربى، حيث تم بحوث تنمية الإنتاج الزراعي تحت ظروف الجفاف وممرات السيول بوادي العريش بشمال سيناء، أدت إلى ارتفاع انتاجية الفدان من ١١ كيلو جرام إلى ٢٠ كيلو جرام. كما يجرى فى مصر تقويم لأهم تقانات حصاد المياه بهدف اختيار الطرق المناسبة للحالات المختلفة من استخدام فى الرى أو لتوفير مياه الشرب.
- الهطل المطرئ فى المناطق الجافة وشبه الجافة غالبا ما يكون غير كاف لتلبية الاحتياجات الاساسية للانتاج الزراعي لان توزيعه يكون على نحو غير متوازن خلال موسم النمو وغالبا ما يأتي على شكل أمطار فجائية غزيرة . فى المناطق الجافة وشبه الجافة يكون الهطول ومحصور بين ١٠٠-٣٠٠ مم/ السنة ويأتي على شكل عواصف عشوائية لا يمكن للتنبؤ بها ومعظمها يضيع بالبخر والجريان مما يؤدي إلى تكرار فترات



الجفاف خلال موسم النمو. يلعب سطح التربة دوراً هاماً في الجريان والرشح ومن ثم تغذية المياه الجوفية ويمكن أن تسبب مياه الجريان السطحي انجراف التربة وتشكيل الأخاديد. أن فقدان الهطل المتدني بالتبخير والجريان ينتج عنه انخفاض في الإنتاج الزراعي أو انعكاسه وترتب سطحية قليلة العمق أو تربة عميقة ذات نوعية رديئة. أن ضعف الوعي بإمكانات حصاد المياه وسوء إدارة الأراضي عاملان أساسيان في عملية تدهور الأرض والتصحّر نظراً لأنهما يساهمان في فقدان المياه وتعتبر عملية حصاد المياه مفتاح مياه الأمطار نحو أفضل لغايات زراعية. تتم عملية حصاد المياه بصورة طبيعية أو بالعنصر البشري ويمكن ملاحظته طبيعياً في أعقاب العواصف المطرية الشديدة حيث تجري المياه إلى المناطق المنخفضة مشكلة مساحات يستمرها المزروعات في الزراعة، أما الحصاد بواسطة العنصر البشري فيشمل تركيز الجريان ومن ثم جمعه وتوجيهه من أجل استعماله في منطقة مستهدفة وتتكون نظم حصاد المياه من ثلاث مناطق هي:

(١) **منطقة المستجمع المائي**: الجزء من الأرض الذي يسهم بعض أو كامل حصته من مياه الأمطار لصالح المنطقة المستهدفة الواقعة خارج حدود ذلك الجزء وتكون منطقة الجمع ارض زراعية أو صخرية أو هامشية أو سطح منزل أو طريق معبد.

(٢) **مرفق التخزين**: هو المكان الذي يحجز فيه المياه الجارية من وقت جمعها وحتى استخدامها ويكون إما خزانات أرضية أو تحت الأرض. مثل الخزانات الجوفية أو شبه الجوفية أو التربة ذاتها كروطبة التربة أو في طبقات المياه الجوفية.

(٣) **المنطقة المستهدفة**: وهي المنطقة التي تستخدم فيها المياه التي تم حصادها للإنتاج الزراعي والإفشاء باحتياجات الثبات والحيوان إما في حالة الاستخدام المنزلي فإن احتياجات الإنسان هي الهدف.



في حالة الاستخدام الزراعي يركز أي نظام لحصاد المياه على عاملين هما:-

- التقاط مياه الجريان وتخصيص له مساحة الالتقاط (C:Catchment)

- مياه الجريان وتخصص له مساحة مزروعة (CA: Cultivated Area)

يحتاج تصميم نظام حصاد المياه إلى تحديد مساحة الالتقاط والمساحة المزروعة والاعتماد على ثوابت تصميم هذا النظام وهي:

(١) **هطل التجاوز المحتمل أو هطل الضمان أو هطل التصميم (Dr)**: يبني نظام حصاد المياه على كمية الهطل المحتملة فإذا كانت كمية الهطل أقل من هطل التصميم خلال موسم الهطل شكل ذلك خطراً على المحصول من جراء النقص المائي وعادة يأخذ هطل التصميم أو هطل الضمان عند احتمال ١٧% ويعني أن نظام حصاد المياه بني على كمية احتياجات الثبات من سنتين إلى ثلاث سنوات.

(٢) **معامل الجريان السطحي (Runoff Coefficient (Rc)**: وهو نسبة الجريان على الهطل ويتأثر بعوامل منها نسبة الانحدار، نوعية التربة، الغطاء النباتي، الرطوبة داخل التربة، مدة وتشدّد العاصفة المطرية الخ .. ويترأخ معاملات الجريان من ٠.١ - ٠.٥ .

(٣) **عامل كفاءة استعمال المياه المحصورة Efficiency Factor (EF)**: يترض جزء من المياه المحصورة للتبخير والتسرب في الحقل وعليه يستعمل هذا العامل للدلالة على كفاءة استعمال الماء المجمع عن طريق الجريان وتوزيعه على المساحة المنزرعة، فتكون كفاءة توزيع المياه مرتفعة عند تسوية الأرض وتقدر فعالية استخدام المياه المحصورة ما بين ٠.٥ - ٠.٧ .

(٤) **الاحتياجات المائية Crop Water Requirement (CWR)**:

تختلف الاحتياجات المائية حسب نوع الثبات والمناخ. السائد ومن أهم طرق الحساب معادلة بنمان -

مونثيث Penman- Monteith equation

تركز الحسابات على قاعدة أساسية عند تصميم أنظمة حصاد المياه وهي المساواة بين الاحتياجات المائية التكميلية (CWRs) وكمية المياه المحسودة والجريان Wh وذلك عند تحديد نسبة مساحة الالتقاط على المساحة المزروعة بالنسبة للمحاصيل والشجيرات الرعوية.

حيث تقدر كمية المياه الملتقطة أو المحسودة Wh على النحو التالي:

$$W_h = C \times Dr \times Rc \times Ef \dots\dots\dots (1)$$

وتقدر كمية الاحتياجات المائية للتكميلية كما يلي:

$$CWRs = CA \times (CWR - Dr) \dots\dots\dots (2)$$

وبإدخال المعادلة (1) ، (2) نحصل على :

$$C/C_A = \frac{CWR - Dr}{Dr \times Rc \times Ef}$$

تستعمل المعادلة هذه لتحديد مساحة الحوض:

$$Mc = \frac{Ra (Cwr - Dr)}{Dr \times Rc \times Ef}$$

حيث أن:

Mc = المساحة الكلية للحوض (م<sup>2</sup>)

Ra = المساحة المستغلة بجذور البنك (م<sup>2</sup>)

بعد تحديد مساحة التقاط الماء (المستجمع) ومساحة الزراعة يمكن التخطيط والتصميم وتنفيذ الطرق المختلفة لحصاد مياه الأمطار.

**عند تصميم وتنفيذ حصاد المياه يجب أن يأخذ في الاعتبار ما يلي:**

(١) اختيار الموقع والتقنية .

(٢) اختيار للمزروعات.

(٣) تصميم النظام.

**عند تصميم نظم حصاد المياه ذات المستجمع الصغير يتبع الخطوات الأساسية الآتية :**

(أ) تحديد معامل الجريان السطحي السنوي للتصميم في الموقع المختار.

(ب) تحديد الاحتياجات المائية للمزروعات (CWR) : تستخدم الأساليب العادية لتقدير البخر - نسيج المرجعي (ETO) ومن ثم معامل المحصول (K) للحصول على الاحتياج المائي وذلك بطرق

متعددة حيث :  $CWR = K \cdot ETO$

ويوضح الجدول العلاقة بين طريقة المعالجة ومعامل الجريان السطحي .

**جدول يوضح العلاقة بين طريقة المعالجة ومعامل الجريان السطحي**

طريقة المعالجة	معامل الجريان %
تغطية المستجمع	٢٠-٣٠
تسوية السطح	٢٥-٤٠
دمك التربة	٤٠-٦٠
تعديل التربة	٧٠-٩٠
منع تسريب السطح	٦٠-٨٠
غطاء كتيم	٩٥-١٠٠

(ج) يجب ألا يعتمد تصميم نظام حصاد الماء على القيم المتوسطة للهطل المطري في المنطقة بل على قيم أدنى وذات احتمالات حدوث أعلى.

(د) يتم تحديد نسبة مساحة المستجمع أو مساحة الالتقاط (C) إلى المساحة المزروعة (CA) بالاعتماد على الخطوات السابقة.

(هـ) إذا ما عرفت المساحة المزروعة ومساحة الالتقاط أو المستجمع فيمكن تحديد إيعادها بالاعتماد على نمط النظام ونوع المحصول والطبوغرافيا.

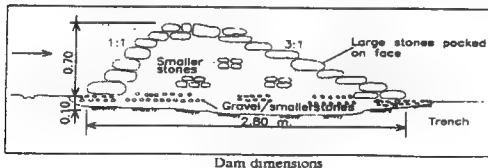
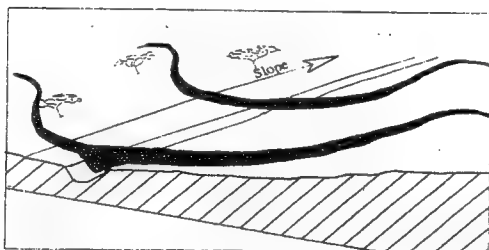
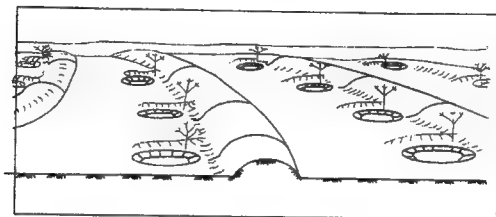
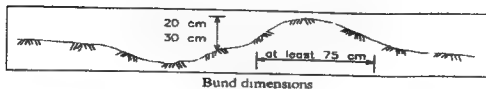
ويمكن تنفيذ نظم حصاد المياه من قبل المزارعين أو المجتمع المحلي أو الوكالات العامة (إدارات الدولة) يتطلب لتشغيل وصيانة نظم حصاد المياه خلق شركات وجمعيات محلية من أجل إدارة المرافق والاتصال بالوكالات الحكومية وإرشادات وإجراءات لتشغيل كافة مكونات نظام حصاد المياه وصيانتها. يمكن تقسيم طرق أو نظم حصاد المياه كالتالي:-

#### (أ) نظم المستجمعات الصغيرة:

- نظم الحرائث الكنتروية : يستخدم في الأراضي قليلة الانحدار من ٣-٨% وللتربة العميقة .
- **نظم تنقيح التربة أو الحفر الصغيرة Small pits**  
عمل سلسلة من الحفر الصغيرة بغرض تجميع جزء من الجريان والامطار فيها ويمكن عمل الحفر بالحراثة أو بالآلة وقطر الحفرة من ٠.٣ - ٢ م وعمقها من ٥-١٥ سم ويفضل أن تكون الأرض منبسطة وقليلة الميل وتعالج الحفر بإضافة المغذيات والبذور الحولية أو الدروعية التي يمكن زراعتها داخل الحفر
- **نظام الحواجز الكنتروية Contour ridges**

عبارة عن حواجز ترابية تقام على طول خطوط الكنتور تبعد كل واحدة عن الأخرى ٥-٢٠ متر وتركز الزراعة على مساحة ١-٢م من الحاجز أما الباقي من المساحة فيملأ المستجمع ويختلف ارتفاع الحاجز تبعاً لدرجة ميل الأرض، ويتم احتجاز مياه الجريان المتوقع في مقدم هذا الحاجز وقد تدعم بالحجارة إذا لزم الأمر ذلك ويمكن تنفيذ هذه التقنية يدوياً بواسطة آلة يجرها حيوان أو بواسطة جرار مزود بالتجهيزات المناسبة ويمكن إقامتها على نطاق واسع على المنحدرات من ١% حتى ٥٠% . وإذا لم يحدد خط الكنتور بدقة فيمكن إضافة سدود عرضية صغيرة (وصلات) على مسافات مناسبة على طول الحاجز لوقف تنفق المياه. ويمكن إنشاء شكل خاص من الحواجز الكنتورية لاستخدامها مع سدود (حواجز) حجرية فوق المنحدرات البسيطة . ويجب حساب النسبة بين مساحة التقاط الماء (C) ، والمساحة المخصصة للزراعة (CA) فإذا كانت النسبة  $C/CA=2$  فلا بد أن يكون التباعدين أي حاسزين ٣م أي تأخذ النسبة ٣: ١ ويوضح الشكل التالي الشكل العام للحواجز وإبعادها الهندسية.

## الشكل العام للحواجز وأبعادها الهندسية



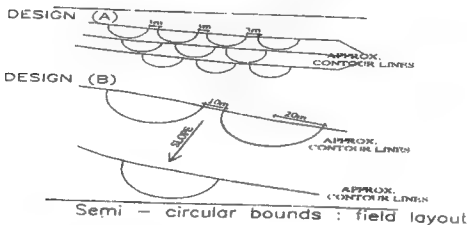
## نظام الحواجز الهلالية وشبه المنحرفة Semi - Circular and Trapezoidal Bunds

عبارة عن حواجز ثرابية على شكل نصف دائرة أو هلال أو شبه منحرف تكون مواجهة لأعلى المنحدر بشكل مباشر وتقام على مسافات وعلى شكل صفوف متقاوثة. يتراوح قطر الدائرة أو المسافة بين نهائى الحاجزين ٨-١ م وارتفاع الحاجز ٣٠-٥٠ سم وتستخدم هذه التقنية فى الأرضى المنبسطة أو فوق المنحدرات التى لا تزيد عن ١٥% وتستخدم لإعادة أحياء المراعى الطبيعية أو إنتاج الأعلاف وزراعة الأشجار ، الشجيرات وزراعة المحاصيل الحقلية والخضروات ويوضح الجدول التالى الخصائص التصميمية للحواجز الهلالية أو نصف الدائرية ويوضح للشكل التالى الشكل العام للحواجز الهلالية وإبعادها الهندسية .

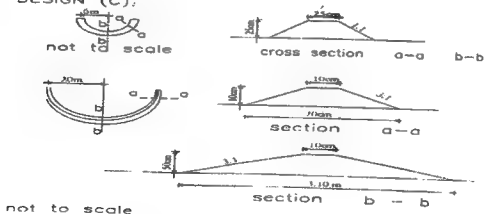
جدول يوضح الخصائص التصميمية للحواجز الهلالية أو نصف الدائرية

الميل الأرضى %	مساحة كل الحاجز (م <sup>2</sup> )	طول الحاجز (م)	المسافة المقطوعة بالحاجز (م <sup>2</sup> )	حجم الأضراس الترابية بالحاجز (م <sup>3</sup> )	عدد الحاجز الترابية بالحاجز	حجم الأضراس الترابية بالحاجز
حتى ١%	٦	١٩	٥٧	٢.٤	٧٣	١٧٥
حتى ٢%	٢٠	٦٣	٢٣٠	٢٦.٤	٤	١٥

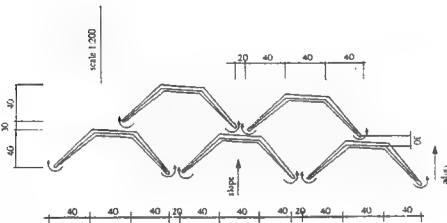
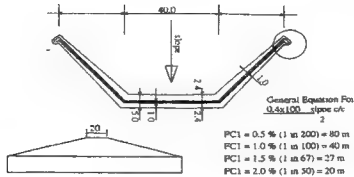
الشكل العام للحواجز الهلالية وأبعادها الهندسية



DESIGN (C):



ويوضح الشكل التالي الشكل العام للحاجز شبه المنحرف وإبعاده الهندسية فيجب أن يكون ميل الأرض بين ١.٢٥ - ١.٥% ويمكن الاستعانة بالجدول التالي عند تصميم الحواجز شبه المنحرفة.



**جدول يوضح الخصائص التصميمية للحواجز شبه المنحرفة**

المول %	طول القاعدة المستطيلة (م)	طول القاعدة المثلثية (م)	المسافة بين الحواجز (م)	حجم الأضلاع المتروكة للحاجز (م <sup>2</sup> )	حجم الأضلاع المتروكة بالهكتار المتروكة (م <sup>2</sup> )
٠.٥	٤٠	١١٤	٢٠٠	٣٥٥	٣٧.
١	٤٠	٥٧	١٢٠	٢٢٠	٢٢.
١.٥	٤٠	٣٨	٩٤	١٧٥	١٨٠.

**شروط الجريان السطحي (Run off strips):** هذا التصميم مناسب للمناطق قليلة الانحدار ويعتمد هذا التصميم على تقسيم الأراضي إلى شرائط على امتداد خطوط التكتور يستخدم الجزء العلوي منها كمستجمع للمياه ويترك الجزء السفلي للشرائط بالمحاصيل ويتراوح عرض الشريط من 3-1 م ويعتمد عرض الشريط على الكمية المطلوبة من الجريان، وتزرع المحاصيل باستخدام خطوط الجريان ألياً وتحترق الأشرطة المزروعة كل عام ومن الضروري تنظيف ورض أشرطة المستجمع لتحسين الجريان السطحي وتستخدم هذه

التقنية في زراعة الشجير والقمح والمحاصيل العلفية وتضاف الأسمدة والمبيدات الحشرية للمساحة المزروعة إلى جانب المياه.

وعندما يكون الانحدار ضعيف والشريط المزروع عريض فتوجد مشكلة عدم تساوى توزيع المياه فوق الشريط المزروع وعلى ذلك يوصى بعدم زيادة عرض الشريط المزروع عن ٢ م والحراثة العمودية على الانحدار.

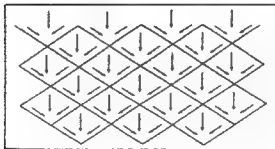
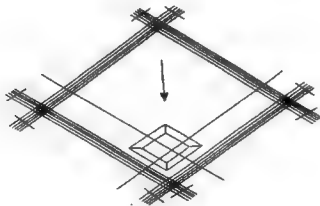
حيث تشكل اخاديد صغيرة تزيد من تنفق الجريان الريان السطحي داخل المساحة المزروعة بالمحصول وإذا كانت النسبة  $C/CA = 4$  يجب أن يكون عرض الشريط المزروع ٢ متر وعرض شريط المستنقع ٨م.

**نظم ما بين الصفوف Inter-Row system:** يطلق على هذا النظام المستجمعات الطرفية وهي من أنسب الطرق المستخدم في الأراضي المنبسطة وتعمل سدات أو حواجز عرضية متثلثة الشكل على طول المنحدر الرئيسي للأرض . وتعمل الحواجز أو السدادات بارتفاع ٤٠-١٠٠سم على مسافات من ٢-١٠م وعند زراعة المحاصيل ذات القيمة مثل الأشجار المثمرة والخضروات تغطي السدات بالبلاستيك أو أى مواد أخرى لحث الجريان السطحي. يتم توجيه مياه الجريان السطحي نحو خزان في نهاية القناة أو نحو محصول مزروع بين الحواجز ويجب تشييد منطقة المستجمع ورصها بصورة منتظمة لضمان الجريان السطحي المرتفع.

**نظم أحواض الجريان السطحي الصغيرة:** تسمى أحيانا مجاريب (negarim) وهي عبارة عن أحواض جريان صغيرة تأخذ شكل المعين والمستطيل ويحيط بها حواجز (كتاف) ترابية قليلة الارتفاع. ويتم توجيه الأحواض بحيث يكون انحدار الأرض الأعظم موازيا للقطر الطولي المعين مما يؤدي إلى جريان الماء إلى خفص ركن وهو المكان الذى يزرع فيه للنبات وهذا النبات ملائم في الأراضي المنبسطة ويتراوح أبعاد الأحواض ٥-١٠ م في العرض ومن ١٠-٢٥م في الطول وتعمل هذه الأحواض مهما كانت درجة الميل والسهول ذات الانحدار ١-٢% غير أنه قد يحدث انجراف للتربة فوق المنحدرات والتي تزيد عن ٥% الأمر الذى يلزم رفع الكتف (الحاجز).

وإذا عملت صيانة جيدة للحوض فيمكن حصاد ٣٠-٨٠% من مياه الأمطار ويستمر هذا النظام سنويا ويوضح الشكل التالى الشكل العام لتقسيم أحواض الجريان السطحي وتفاصيل أبعادها وتعتبر هذه الأحواض مناسبة لزراعة الأشجار المثمرة مثل التفاح الحلى والمشمش والزيتون واللوز والزيتون واللوز والرمان والتين .. الخ. أو للمحاصيل وعند استخدامها للأشجار يجب أن يكون عمق التربة مناسب لحفظ كمية كافية من المياه على امتداد فترة الجفاف.

الشكل العام لنظم أحواض الجريان السطحي الصغيرة

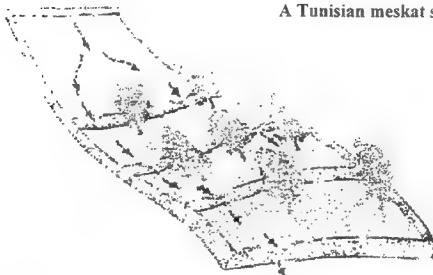


**نظام المسقاء (miskat):** يستخدم في تونس ويتكون من مستجمع (miskat). شغل المنحدر الذي يعلو أرض مزروعة مستوية تدعى المنقع (manga) ويحيط بالمستجمعات حواجز (أكتاف) ترابية صغيرة أحياناً للتزويد بمفيضات لجعل الجريان يتدفق بين قطع الأراضي المزروعة دون حدوث انجراف ويقدم هذا النظام (المسائي) رى تكميلي فعال للزيتون من الأمطار والحماية من الفيضانات .  
يجب تصميم المسقاء حسب نسبة مساحة المسقاء بالنسبة للمنقع (K) حسب العلاقة التالية:

$$K = \frac{CWR - P}{RC \times P}$$

حيث CWR : الاحتياج المائي للنبات (mm) السنوى ، P : الهطل المتوسط السنوى، RC:معامل الجريان السطحي.  
والشكل التالى يوضح مكونات المسقاء . نسبة مساحة المسقاء إلى المنقع (K) تساوى المتوسط (٢) أي مساحة المسقاء أكبر بـ ٢ من المنقع (المساحة المزروعة) .

A Tunisian meskat system.



**المدرجات أو المصاطب (Terraces):** تعتبر المدرجات أكفأ التقانات المستخدمة في اعمال صيانة التربة خاصة في الانحدارات ١٠ - ٣٥ % ومن أفضل الطرق لتحويل الأراضي الزراعية ضعيفة الإنتاج بالمحدرات إلى اراضي عالية الإنتاج شريطة توفر الظروف الآتية : -  
(١) لا يقل عمق التربة عن ٤٠ سم في الطرف العلوي للمدرج.  
(٢) نوع تربة المدرجات رملية لومية.

(٣) متابعة الصيانة عند اكتشاف خلل فيها وتنفيذ المدرجات على أن يكون حجم التربة المدرجة مساوياً للتربة المردومة عند الطرف الأسفل من المدرج. ويفضل أن يكون طرفها السفلي عالى بحوالي ١٠-١٥ سم لمنع حدوث انحراف للتربة عند زيادة المياه الواردة للمدرج من الأمطار أو من المدرج الذى يعلوه وعادة يكسى الجدار الترابى للمدرج بالركام أو الأغصان أو تبنى بالحجارة وتسمى من المدرجات الحجرية لتقليل انجراف التربة . ويتم تحديد الأبعاد الهندسية (الارتفاع ، العرض، المقطع ، التباعد بينها ، الميل ، إلخ) بالاعتماد على ميل الأرض الطبيعي والهطل المطرى ومعامل الجريان السطحي ونوع التربة . وهذه التقنيه ذات كفاءة عالية فى حفظ التربة والماء ومن سلبياتها تكاليفها العالية وتحتاج لمتابعة وصيانة مستمرة دورية . وتعمل المدرجات بالتركتور والمزود بشفرة أو بواسطة الفريزر أو البلدوزر أو الأيدي.



ويوجد أنواع من المدرجات هي التصريفية والاقتصادية .

ويمكن تصميم المدرجات التصريفية باستخدام علاقة بوجا (Bugeat) مع ميل الأرض الطبيعية الطبيعي ١% وحساب ارتفاع المدرج (H) وبعد حساب ارتفاع المدرج يتم حساب التباعد بين المدرجات (E).

$$H = 2.2 + 8i$$

$$E = \frac{H}{i} \rightarrow E = 8 + (2.2/i)$$

أما المدرجات الاقتصادية فتقام في المناطق الحافة وشبه الجافة ويجب تحديد النسبة بين مساحة الانقطاع (C) والمساحة المزروعة (مساحة المدرج) CA وحسب النسبة يكون التباعد بين المدرجات.

#### المدرجات الترابية والركامية



أ- مصاطب ذات جدران حجرية

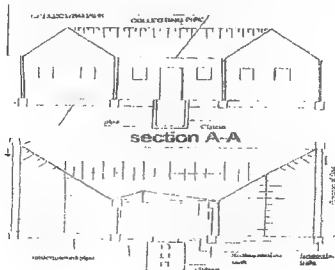


ب- مصاطب ترابية

**نظم الأسطح Roof top system:** يقوم هذا النظام بتجميع مياه الأمطار من أسطح المنازل أو المباني الكبيرة والبيوت البلاستيكية والمساحات وما شابه ذلك من سطوح بما في ذلك الشوارع . ويعتمد هذا النظام على كيفية استخدام المياه بعد حصادها على نوع السطح المستخدم ودرجة نظافته. ويتجنب المزارعين عادة تخزين الجريان الناتجة عن أول هطل مطري بسبب أحتوائه على شوائب تجعله غير صالح للشرب .

ويجب مرور المياه الجارية عبر حوض ترسيب قبل تخزينها إذا تم جمعها من أحد السقوف المحتوية على ترمة أو بقايا نباتات وتستخدم هذه التقنية غالباً للأغراض المنزلية في المناطق الريفية النائية التي لم تصل إليها شبكات مياه شرب وري حدائق للمنزل بالمياه غير الصالحة للشرب والمياه المحصورة من سطح بيت بلاستيكي تستخدم لرى ما بداخل البيت البلاستيك. يجب أن يكون حجم الخزان متطابق مع كمية المياه المحصورة عند تصميم الخزانات على سطح التربة أو داخل سطح التربة عند تخزين المياه المحصورة من الاسقف .

فعندما يكون مساحة السقف ٢٠٠م<sup>٢</sup> ومتوسط الهطل المطري ٥٠٠مم/ السنة فإن حجم الخزان ١٠٠م<sup>٣</sup> وهذه الطريقة مناسبة في المناطق التي تحقق هطل مطري ٣٥٠ - ٥٠٠ مم/ السنة ويوضح الشكل التالي هذه الطريقة.



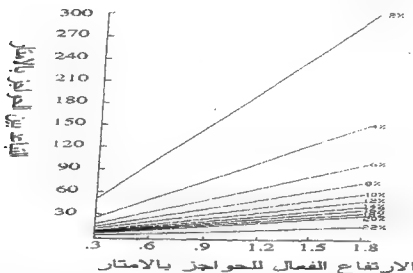
(٢) **نظم المستجمعات المائية الكبيرة ونظم مياه السيول:** غالباً ما يكون المستجم مسقط مائي كامل أو بانية أو منطقة جبلية وغالباً يكون المستجم التابع لهذين النظامين خارج حدود المزرعة ويسمى هذا النظام بحصاد المياه من المنحدرات الطويلة أو الحصاد من مستجم خارجي وتختلف سعة المستجم الكبيرة عن المستجم المائي الصغير.

**نظم جمع المياه في بطن الوادي:** يستخدم بطن الوادي لتخزين المياه إما على السطح وذلك بوقف تدفق المياه. أو في التربة وذلك بإبطاء التدفق لتمكين المياه من الرشح إلى داخل التربة ونظم بطن الوادي التالية هي الأكثر مواءمة للمناطق الجافة وشبه الجافة.

**الخزانات الصغيرة:** يمكن إقامة سدود صغيرة في الأراضي التي يمر بها وادي لتخزين المياه المتدفقة إلى أسفل الوادي لتستخدم لرى المحاصيل أو استهلاكها للأغذية أو الحيوانات وهي مناسبة في البيئات الجافة وشبه الجافة ، وينصح بفتح المياه التي تم جمعها بأسرع ما يمكن ثم تخزينها في منطقة جذور النبات مع الاحتفاظ ببعض منها للشرب وشقاية الحيوانات.

**زراعة بطن الوادي عن طريق الحواجز:** هذه التقنية شائعة في بطون الأودية ذات الانحدار القليل وللسرعة البطيئة للمياه فإن الرواسب المجرورة تستقر في بطن الوادي وتخلق أرضاً زراعية جيدة النوعية ويحدث هذا إما بصورة طبيعية أو بإنشاء سد صغير أو حاجز عرضي عبر الوادي للتخفيف من سرعة التدفق والسماح للرواسب بالاستقرار ومن المفصل أن تكون الجدران العرضية في الوادي من الحجارة ولا يزيد ارتفاعها عن مترين وأعلى الجدران في مستوى واحد حتي يشكل أرضاً متساوية أمامه. وتحدد المسافات ما بين الجدران على طول الوادي تبعاً لانحدار الوادي وارتفاع الجدران وهذه التقنية شائعة في زراعة الأشجار المثمرة والمحاصيل الأخرى ويعيها ارتفاع تكاليف صيانة الجدران ويوضح الشكل التالي العلاقة بين ميل الوادي وارتفاع الحاجز والتباعد بين الحواجز.

العلاقة بين تباعد وارتفاع الحواجز وفقاً لميل الوادي  
ميل الوادي أو الأخدود %



**النظم التي تقع خارج الوادي:** تستخدم مياه الأمطار المحصورة في هذه النظم لرى مناطق خارج بطن نظم الوادي. وتستخدم منشآت لإجبار مياه الوادي على الانحراف عن مجراها الطبيعي والتدفق خارج الوادي وفيما يلي أهم التقنيات المستخدمة خارج الوادي.

**أولاً: نظم نشر المياه Water spreading:** تسمى تحويل مياه السيول أي إجبار جزء من مياه الوادي المتدفقة على التحول عن مجراها الطبيعي إلى مناطق قريبة لاستخدامها لرى المحاصيل وتخزين هذه المياه في منطقة جذور المحاصيل ويتم التحويل بواسطة عمل حواجز منخفضة قليلاً دون خطوط الكنتور ومتباعدة عن خط الوادي لرفع مستوى المياه في بطن الوادي ليسمح للجريان بالتوزيع بفعل الجاذبية على أحد طرفي الوادي أو كليهما معاً.

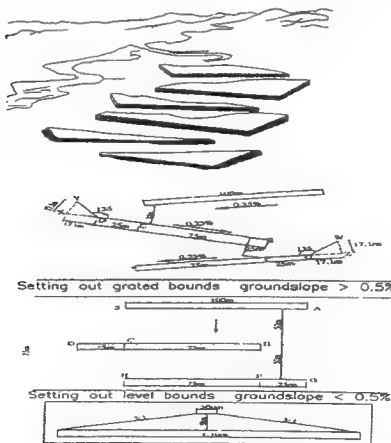
والمواد المستخدمة لبناء منشآت التحويل هي الحجارة ، الأسمنت والكبونات (gabion) (حجارة موضوعة بشبك) وهي الأفضل ، ويجب أن تسمح درجة انحدار قناة النقل بسرعة جريان كافية لمنع تسرّك الرسوبيات

بالقرب من المنشآت وتخلق التندق وهذا يؤدي لارتفاع نفقات الصيانة. ويوضح الجدول التالي حجم الأعمال الترابية وعدد الحواجز في الهكتار ويوضح الشكل التالي شكل عام لحواجز نشر المياه الأفقية والمائنية ومقاطعها الهندسية عند تصميمها بميل أقل من ٠.٥% وأكبر من ٠.٥% وتسمى حواجز نشر المياه بـ سدات نشر المياه أو سدود نشر المياه وهي من التراب والحجارة أو الحجارة والأسمنت أو الكايونات.

جدول يوضح العلاقة في الميل وعدد حواجز النشر وحجم الأعمال الترابية لنظم نشر المياه

الميل ونوع الحاجز	عدد الحواجز بالهكتار	طول الحواجز (m)	حجم الأعمال الترابية بالهكتار m <sup>3</sup> /ha
حواجز ترابية إنقبة بميل أقل ٠.٥%	٢	٢٠٠	٢٧٥
حواجز دراسة مائلة ميل ٠.٥%	٢	٢٢٠	٣٠٥
مل ١%	٤٥٥	٢٣٠	٤٥٥

منظر عام لحواجز نشر المياه الأفقية والمائلة ومقاطعها الهندسية



**ثانياً: تقنية السدود الصغيرة لتحويل مياه الفيضانات:** تشكل السدود التحويلية الصغيرة في اليمن وتونس والمغرب احدي القواعد الأساسية لتحقيق تحويل مياه الفيضانات ونشرها لرى المزارع المجاورة والحد من الخسارة والكوارث بالنقص والحد من كميات المياه الجارية في الوديان بانجاز العديد من السدود على مجارى الأنهار : ويصل عند السدود الصغيرة لتحويل مياه الفيضانات المجزة في منطقة شافلات (الجنوب المغربي) أكثر من ٢٥٠ وحدة وهي مبنية على طول الأودية ومصحوبة بقنوات الري الموجودة على مصاف

الأودية لنقل المياه إلى المزارع أو الواحات . ويجب الأخذ في الاعتبار عند التصميم نوعية التربة والمعطيات الطبوغرافية وظروف جريان المياه. ويتكون السد التحويلي من:-

- جسم السد: ويكون من التراب أو للركام أو الخرسانة ويعترض مجرى النهر أو الوادي لرفع مستوى مياهه إلى منسوب معين.
- بحيرة التخزين.
- المفيض: منشأة لتأمين تصريف فائض المياه.
- قناة التحويل: تأخذ المياه من السد وتقلها إلى شبكة وقنوات الري بالمنطقة المراد زراعتها إما السدود التحويلية فهي نوعان.
- السدود التحويلية الدائمة : تقام للمشايخ الزراعية الكبرى وتوفر لها مياه الري والشرب طول العام.
- السدود التحويلية الموسمية: تقام على الأنهار الصغيرة والأودية الموسمية التي تفيض بضعة شهور في السنة حيث تخزن مياهها لتأمين مشاريع الري لفترة محدودة خلال العام .

### وتتكون من الوحدات التالية:

- سد رئيسي يعترض المجرى المائي ليخزن جزء مؤقت للمياه الواردة لحين نشرها خاصة في الأودية الموسمية.
  - محار المياه لحماية السد من الأنهار . نظام لتحويل المياه المحجوزة بقناة أو مجرى طبيعي إلى المنطقة المراد نشر المياه فيها.
  - مجموعة من الردميات الترابية أو الحوايط الحجرية المنخفضة لتوزيع المياه المحولة في المنطقة المراد نشر المياه فيها.
  - مخارج مناسبة غير مجموعة الردميات لتأمين نشر المياه. ولعمل هذه السدود التحويلية يلزم عمل المسوحات التالية:
  - توفير المعلومات عن المناخ والمسوحات الهيدرولوجية.
  - مسوحات جيولوجية لموقع السد والبحيرة .
  - مسوحات التربة .
  - مسوحات طبوغرافية لموقع السد والبحيرة.
- ### ومزايا السدود التحويلية هي:
- الاستفادة من الموارد المائية للأودية الموسمية.
  - المساعدة في تخفيض مشاكل الترسيب والانجراف .
  - تحسين التغذية الطبيعية للطبقات المائية الجوفية.
  - الاستقرار الاجتماعي في الريف.
  - عائد اقتصادي كبير .

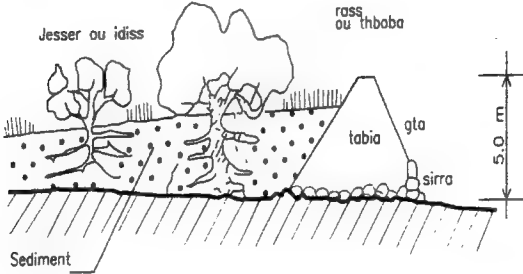
### أما العيوب فهي:

- تعرض السدود للانهيار في بعض الحالات.
  - معرفة الخواص الهيدرولوجية للأحواض المائية.
- ### ثالثا: نظم الحواجز الكبيرة والطايبات والجور:
- تسمى هذه الحواجز في تونس والمغرب باسم طايبا وتأخذ شكل نصف دائري أو شبه منحرف أو أو شكل للحرف V ويصل طولها ٧ ويصل طولها (المسافة بين نهايتي كل حاجز أو سد) حوالي ١٠-١٠٠م بارتفاع ١-٢م.
- وتعمل بشكل خطوط طويلة ومتعرجة ومواجهة للجهة العلوية للمنحدرو ويجب حماية نهايتي الحاجز من الانجراف . تخزن الحواجز الكبيرة ذات الشكل نصف الدائري كميات كبيرة من المياه غير أنها قد تتعرض للهدم إذا تعرضت لمعاصف مطرية شديدة وهذا النظام يحافظ على مياه الأمطار في التربة وحمايتها من الانجراف وتغذية الطبقات الحاملة للمياه الجوفية وينتشر قاعتها في المنحدرات والمرتفعات الجبلية في تونس والمغرب... وتتصلل الجسور في إقامة سدود صغيرة من التراب أو الاحجار في مجارى الأودية الموسمية في المرتفعات بهدف حجز الطمي والرسوبيات المنقولة بالمياه وتهدئة الجريان السطحي للناسئ عن هطل الأمطار على المنحدرات وسفوح الجبال وإتاحة وقت أطول للمياه المتجمعة في الجسر للتسرب داخل التربة المحجوزة التي يسمح بزراعتها.

### وصف الطابية ومكوناتها : تتكون من :

- السد: ويسمى الطابية عبارة عن حاجز رئيسي مشيد على الوادي ولا يتعدى ارتفاعه ٣م.
- الجسر: السطح المراد تكوينه امام للطابية.
- للشعبة: وهي مساحة الأراضي المنحدرة التي تغذى الجسر بالمياه والتربة ويوضح الشكل التالي الطابية أو الجسور واستثمارها.

### تقنية الطابيات والجسور واستعمالها في تونس

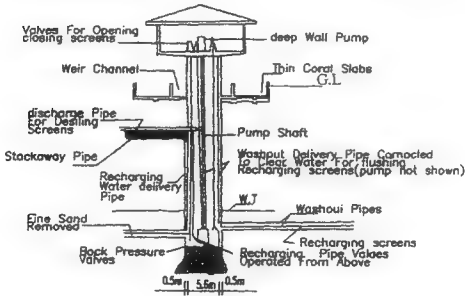
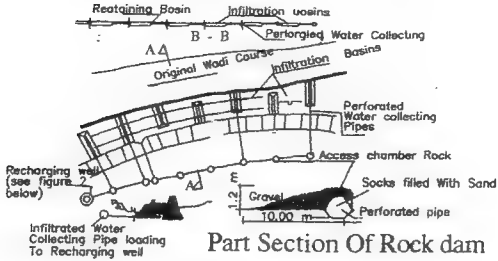


### وأبعا: تقانات حصاد المياه بواسطة التغذية الصناعية للمياه الجوفية: تتم التغذية الصناعية

لطبقات المياه الجوفية بأحدى الطرق الآتية:

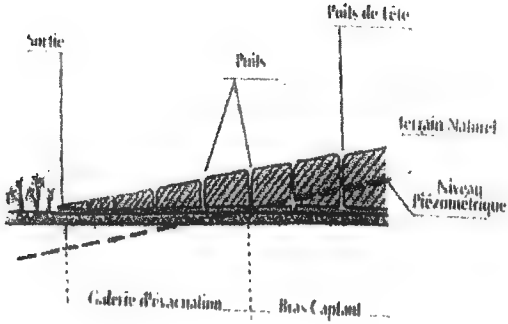
- شحن المياه السطحية في باطن الأرض بواسطة آبار.
- إقامة سدود وحواجز في مجارى الأودية ثم تحول المياه المخزنة عبر قناة إلى مناطق منخفضة مجاورة التي تسمح بتغذية الطبقات المائية فيها.
- إقامة سدود لنشر المياه في المناطق للرطوبة الفوضوية بهدف تحسين نسبة الرطوبة وتغذية طبقات المياه الجوفية.
- تحويل جزء من مياه السيول إلى برك صناعية موزعة في مناطق بها طبقة مائية بهدف تخزين مياه السيول مؤقتا.
- تحويل جزء من مياه السيول إلى الطبقة المائية الجوفية مباشرة مثل الكثبان الشاطئية . ويتوقف اختيار أي طريقة من الطرق السابقة على المعلومات التالية:
- توفير المياه السطحية المستخدمة في عملية التغذية .
- نوع للتربة ونفاذيتها وتركيبها.
- معرفة خصائص الطبقة الحاملة للمياه الجوفية جيولوجيا وهيدروجيولوجيا.
- معرفة الخصائص الهيدروجيولوجية وخصائص الرسوبيات.
- معرفة نوعية مياه التغذية.
- والشكل التالي يوضح التغذية الاصطناعية عن طريق الآبار.

## التغذية الاصطناعية للطبقات الحاملة للماء



**خامسا: تقنية الخطارات (الإفلاج):** عبارة حفر نفق صغير تحت سطح الأرض لصرف واستخراج المياه وتوجيهها للمناطق الزراعية لريها. تتكون الخطارة كما في شكل التتلى من ثلاثة اجزاء رئيسية من خلال المقطع الطولي .

- ١- الجزء الأول: الذرع المطعم للخطارة (المنزى للخطارة) .
- ٢- الجزء الثاني : ينقل ماء الصرف إلى الدائرة المروية.
- ٣- الجزء الثالث: قنوات التوزيع توجد على سطح الأرض تزود القرى بماء الرى والشرب . أما الجزءان الأول والثاني في باطن الأرض ويتراوح طول الخطارة مئات الأمطار وحتى الكيلومترات .



### خطوات اصلاح واعداد الخطارة:

- التفتية أو التفتيف.
- تصحيح الانحدار .
- تغليف أو بطين الأجزاء التي تسبب تسرب الماء أو التي تكون عرضة للانتهيار .
- بناء الآبار اللوquية من الأنهيار وتسرب الرمال داخل الخطارة.
- صيانة المنشآت التي تمكن من تزويد الخطارة (سدود تحويلية وتليه)
- سادسا: تقنيّة المصارف:** تشه المصارف الخطارات وتبني في مضيق الأودية لحلب الجريان الجوفي للأودية وتوجيه المياه إلى المزارع.

**سابعا: السدود التليه:** تمكن هذه الطريقة المزارعين من تكثيف إنتاجهم الزراعي .

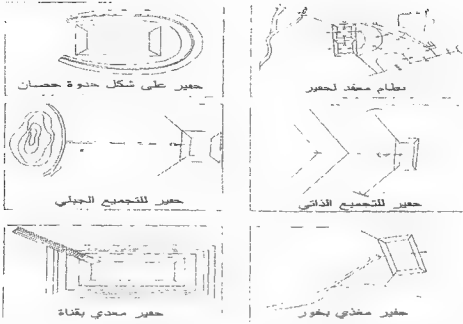
**ثامنا: الخزانات الأرضية Cisterns أو الصهاريج والمطفيات:** عبارة عن أحواض محلية يتم انشاؤها تحت الأرض تستوعب ١٠-٣٥٠٠م<sup>٣</sup> وتوجد في الأردن وسورية وتونس والمغرب واليمن ويسم حفر هذه الخزانات في الصخور .

**تاسعا: الخزانات والحفائر:** عبارة عن أحواض ترابية يتم حفرها في الأراضي في مناطق قليلة الانحدار تستقبل مياه الجريان القادمة اما في الوادي أو في مستجمع مائي كبير وتعرف في بعض الدول بالبرك الرومانية ويتم بنائها بعمل جدران حجرية وسعتها يضع مئات من الأمطار المكعبة.

**ويوجد عدة أنواع من الحفائر من أهمها:**

- حفير التجميع الذاتي self catchment Hafir
  - حفير التجميع الجبلي Mountain catchment Hafir
  - حفير مغذى بخور Stream fed Hafir
  - حفير مغذى من النهر River fed Hafir
  - حفير مبطن Lined Hafir
  - حفير تخزين فوق الأرض Overground storage Hafir
- ويوضح الشكل التالي أنواع الحفائر وطريقة تغذيتها بالماء.

## أنواع الحفائر المنتشرة في السودان

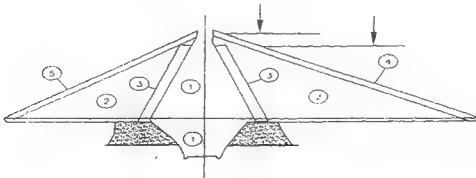


**عاشرا: السدود الصغيرة والمتوسطة:** تبني من مواد ترابية أو ركامية (مع نواة غضارية كثيفة) أو بيفوتية على المجارى المائية (أنهار ، وديان ، مجارى سيول) لحجز المياه امامها كما يوضح في الشكل التالي ويتم تصريف المياه الزائدة عن طريق مفيض يبني على جانب السد. يجهز السد بمأخذ مائي يمر من تحت جسم السد مزود بباب تحكم .



ويتم تحديد موقع السد وأبعاده على دراسات هيدرولوجية وطبوغرافية وجيولوجية وجيومورفولوجية وجيوتكنيكية لأن هذه الطريقة لحصاد مياه الأمطار هي الأكثر انتشارا في العالم العربي وتستخدم لأغراض الشرب وسقاية المواشي وري المحاصيل الزراعية كما في الشكل التالي يوضح مقطع عرضي في جسم السد.

سد وادي أبويض وهويته الفنية





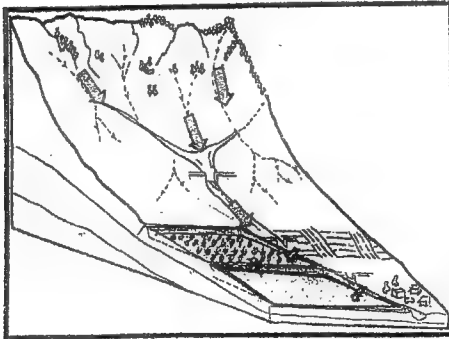
## هوية السد الفنية

١- الهدف من إنشاء السد	رى سفلية موشى
٢- مساحة الحوض المصب	١٢٦ كم <sup>٢</sup>
٣- الطول المئوى السنوى الوسطى	١٨٠ م
٤- الجريان السنوى الوسطى	٣.٧ مليون م <sup>٣</sup>
٥- نوع السد	ترابى
٦- تقنيات الجيولوجية والهيدرولوجية	تتكون أساسيات السد من مخور مائية بتوضع عليها التحفيلات فى سريرا الوادى وعلى الكفكف الأيمن بسلسلة ٥-٢م بينما بتوضع صخور منقولة على الكفكف الأيسر بسلسلة ٢م وسطيا
٧- ارتفاع السد	١٧ م
٨- طول قمة السد	٧٦٢.٥ م
٩- حجم الترميمات	٤١٥١٠٠ م <sup>٣</sup>
١٠- حجم التخزين	٥ مليون م <sup>٣</sup>
١١- مساحة سطح البحيرة	٩١ هكتار
١٢- الممرغ السفلى	قسطل حديد قطر ٨٠ سم بطول ٥٥ م
١٣- المفيض	جلبى لتصريف ١٦٧ م <sup>٣</sup> / ثا
١٤- التكلفة التقديرية	

**حادى عشر: السدود الترشيحية:** سدود تبني فى مناطق معينة بحيث يرشح الماء من بحيرة السد خلال التربة لتغذية المياه الجوفية.

**ثاني عشر: نظام جريان المياه على طرف المنحدر Hillside-run off systems:** توجيه مياه الجريان بهذا النظام من خلال أقبية صغيرة إلى حقول منبسطة تقع عند سفح المنحدر. وتتم تسوية الحقول وإحاطتها بسدود صغيرة مع مفيض لتصريف فائض المياه إلى حقل آخر أسفل المجرى، وعند ملأ الحقول التي تقع على سلسلة واحدة بالمياه يسمح للمياه الزائدة بالتدفق إلى الوادي. وعند عمل أقبية عديدة رافدة فلن أحواض التوزيع تكون على قدر من الفائدة. والشكل التالي يوضح هذه التقنية.

نظم جريان الماء على طرف المنحدر



## العوامل المؤثرة على كفاءة استخدام تقانات حصاد المياه:

- التبخر والنتج (البخر - نتج) Evapotranspiration
- النتج Transpiration
- التبخر من المسطحات المائية Evaporation

## لتقليل كمية التبخر من المسطحات المائية يمكن اتباع ما يلي:

- تقليل مساحة المسطحات المائية المعرضة للتبخر.
- زراعة مصدات الرياح حول المسطحات المائية.
- تغطية المسطحات المائية بالمواد المختلفة كالنابليون والبلاستيك والخشب.. الخ.
- إضافة بعض المواد الكيميائية على سطح المسطحات المائية التي لا تسمح للماء بالتبخر وتسمح لأشعة الشمس بالدخول .
- يفضل إنشاء السدود الترسجية في المناطق الجافة لتغذية المياه الجوفية.
- يفضل استعمال مياه السدود الصغيرة والخزانات للزراعات الشتوية بدلاً من استخدامها للزراعات الصيفية

## المروية قبل التبخر

### التبخر من سطح الأرض:

- يوجد تقنيات للتحكم في التربة للمحافظة على المياه من أهمها:
- حافظات المياه للتربة للزراعة.
- تقنية الحراثة للمحافظة على رطوبة التربة.
- تقنية اختيار المحاصيل المناسبة وإدارتها بكفاءة الاستخدام .
- تقنية الزراعة في بيئة تم التحكم فيها.
- (٢) الانجراف والاطماء في بعض منشآت حصاد المياه.
- (٣) التسرب : يوجد تقنيات مناسبة للحد من هذه القوائد:
- تقنية منع التسرب السطحي Reducing seepage losses
- تقنية منع التسرب العميق Deep Percolation
- (٤) التشغيل والصيانة: يجب الأخذ في الاعتبار للتوجيهات التالية عند تشغيل كافة مكونات نظام حصاد المياه:
- مراقبة نظم حصاد المياه .
- توفير الحماية لتقنيات حصاد المياه.
- إزالة الطمي والترسيبات من نظم نقل وتوزيع وتخزين المياه.
- الحد من الانجراف .
- إجراء الأبحاث لمختلف تقنيات حصاد المياه واختيار النظام الأفضل .
- حماية النظم المختلفة خاصة المستخدمة في الشرب وسقاية الحيوان.
- التكامل بين الإنتاج الحيواني والنباتي في مشاريع حصاد المياه.
- تنظيف منشآت تخزين المياه وأحواض الترسيب.
- إجراء دورات تدريبية عن الأجهزة المختلفة لقياس الانجراف والتدفق والتقنية .
- تقديم المكافآت التشجيعية للمزارعين النشطاء وتحديث المعرفة التي تزيد فعالية تقنيات حصاد ونشر المياه.

## المعوقات والمشاكل التي تواجه تعزيز استخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية:

### (١) المعوقات الطبيعية: تتمثل الظواهر التالية:

- التبخر .
- الرشح أو التسرب .
- انجراف التربة
- الاطماء

### (٢) المعوقات الفنية: وهي تؤثر على الجوانب التالية:

- عدم توفر المعطيات الهيدرولوجية والمناخية الدقيقة اللازمة للتصميم .
- عدم وجود تقييم لمشاريع حصاد المياه المنفذة سابقاً.
- عدم وجود بيانات إحصائية سنوية معتمدة للمعلومات والبيانات الخاصة بالموارد المائية الا في عدد قليل من الدول العربية.

### (٣) المعوقات التنظيمية والإدارية: ويشير تقرير اليمين إلى أن المعوقات التنظيمية والإدارية تتمثل في:

- غياب المؤسسات ذات الكفاءة لتنمية وتطوير تقانات حصاد المياه حيث يتمثل ذلك في الآتي:
- عدم وجود الخبرات.
- عدم اكتمال الدراسات والأبحاث.
- عدم مطابقة الدراسات لواقع المناطق.
- عدم التزام الجهات المنفذة بالتزاماتها.

- تعثر تنفيذ بعض المنشآت.
  - قلة الأيدي العاملة للقادرة على الصيانة الدورية .
  - عدم وجود التشريعات وضعف آليات فرض القوانين.
- وفي سوريا تتصلق المعوقات بالجوانب الإدارية والتنظيمية الآتية:**

- عدم توفر الأيدي العاملة الخبيرة.
  - عدم التنسيق بين الجهات للحكومية المشاركة في الدراسة والتنفيذ والاستثمار.
  - عدم كفاية البنية التحتية اللازمة لتطوير مشاريع حصاد مياه الأمطار .
  - ضعف الوعي المائي والبيئي وغيب النظرة الشاملة.
- (4) المعوقات التمويلية:** وتشير كل التقارير القطرية إلى أن الميزانيات المعتمدة من قبل الدول العربية لتنمية تقانات حصاد المياه أو بغرض التشغيل والصيانة لا تفي بهذه الأغراض وقد انعكس ذلك سلباً على كفاءة أداء تقانات حصاد المياه وربما جزء منها غير يسير قد توقف تماماً.
- مردودية المياه المحصودة:** يساعد على نقل وانتشار هذه التقنيات تعدد أنواعها الذي يجعلها ملائمة لبيئات مختلفة من حيث معدلات الأمطار نوعية التربة واستغلالها للرى التكميلي بمضاعفة الأمطار أو الاستغلال المباشر بتقليل فواقد المياه السطحية بالتخزير.
- (أ) المردود البيئي:** يرتبط باستخدام تقنيات حصاد المياه جوانب بيئية ايجابية يمكن ايجازها في مايلي:
- الحد من انجراف التربة نتيجة الجريان الشديد للمياه ونقل التربة الجيدة الصالحة للزراعة من موقع لأخر مما يؤثر بشكل كبير على الإنتاج الزراعي.
  - الحد من آثار الفيضانات على المزارع والقرى وتخريب الطرق.
  - تحسين تغذية المياه الجوفية عن طريق الرش ضمن بحيرات التخزين للسود كالسود الترشيحية .
  - تربية الأسماك كنتاج ثانوي في منشآت تقام لهذه الغاية في بحيرات السود.
  - تحسين المحيط الذي يتضمن اعتدال الجو وحياة الطيور والحيوانات والنباتات الطبيعية في مدى يتعدى الحدود الجغرافية للوادي والبحيرة ويشمل كل الحوض المصب (مسقط المياه) للوادي.
  - التجديد والمحافظة على التربة والمياه بفعل الترسيبات من أشغال حصاد ونشر المياه كالجسور.
  - مواجهة وتقليل آثار الجفاف وذلك عن طريق وضع سياسات شمولية لمواجهة آثار الجفاف بزيادة المخزون المائي والاحتياط، لذلك وقد تم تسجيل نتائج ايجابية في فترات الجفاف الطويل الأمد حسب التجربة المغربية وغيرها.
  - الحد من آثار التلوث.
- (ب) المردود الاقتصادي - الاجتماعي:** لا تعتمد مشروعات حصاد المياه في نجاحها على الهندسة الجيدة والمعاملات الزراعية الملائمة فحسب ، ولكن على الاعتبارات الاجتماعية الاقتصادية والتي تنسم بالأممية ذاتها أيضاً . يتطلب نجاح مشاريع حصاد المياه وتطويرها للتقام مع المستفيدين ووضع التخطيط معهم لإجراء التطويرات بدءاً من معرفتهم الشخصية واغنائها وذلك بالاستفادة مما لديهم من خبرة ومعرفة.

## مجالات تطوير استخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية

يلزم عملية تطوير إدارة الموارد المائية وتنميتها واستخداماتها وضع استراتيجية كاملة تشمل الأعمال المتعلقة بالبحث والحماية ونقل التكنولوجيا والإرشاد، لتحقيق الاستعمال المرشد والأفضل لهذه الموارد وخصوصاً في قطاع الزراعة المستهلك الأكبر للموارد المائية في الوطن العربي، ومراعاة مبدأ الاستدامة وتنمية الأجيال المتعاقبة أي المحافظة على الاحتياجات للمائية المستقبلية وعدم حدوث أخلال بها . ويتطلب ذلك التنسيق بين الاستثمارات العاملة في مجالات المياه وري الأراضي وتنمية وترشيد الجوانب الأخرى المساعدة في تحقيق أفضل كفاءة لوحدة المياه ويلزم أيضاً عملية التطوير والتنمية كل الجوانب الفاعلة الأخرى مثل التشريعات المائية التي تمثل الجانب القانوني للإجراءات والسياسات ، والبنى الهيكلية والمؤسسية التي تمثل الإدارة التنفيذية لهذه الإجراءات والسياسات والجوانب الاقتصادية ذات الأثر المباشر على استخدامات الموارد المائية والجوانب البيئية المتمثلة في حماية الموارد المائية من التلوث.

تستخدم الدول العربية تقانات حصاد مياه الأمطار لدعم مواردها المائية ويرجع ذلك إلى :

- نظراً لتذبذب وقصر فترة الهطل المطري.
- يعتبر حصاد الماء هو البديل الوحيد لتوفير مياه للشرب.
- حجم الموارد المائية في الوطن العربي يمثل عائقاً لعمليات التنمية وتوسيع الأراضي الزراعية.
- نظراً لتذبذب وقصر فترة الفيضان في معظم الأودية الموسمية فإن حصاد مياه هذه الأودية يدعم الموارد المائية لهذه المناطق ويشكل موارد شبه مستدامة.
- ساهمت تقانات حصاد المياه في حل مشكلة الري والزراعة بتوفير مياه للزراعة والشرب وسقاية الحبوب.
- تبذل الحكومات العربية جهداً واسعاً في تطوير وتنمية تقانات حصاد المياه بأنواعها المختلفة لتحقيق الاستقرار وزيادة معدلات النمو الاقتصادي وذلك عن طريق إقامة مشاريع حصاد المياه التي توفر المياه لاستخدامها في الفترات التي لا يوجد فيها أمطار.
- وتحتاج الدول العربية لتطوير تقانات حصاد المياه بغرض تعزيز استخدامها والاستفادة منها وتشمل هذه المجالات الآتي:

### (أ) مجالات التطوير الفنية والتقنية:

- تتطلب مجالات التطوير الفنية والتقنية لاستخدام الحصاد المائي في الوطن العربي خطة عمل على فترات زمنية وتشمل تصميم وتنفيذ تقنيات حصاد المياه المختلفة وتقييم أداء هذه التقنيات وقياس فعاليتها في زيادة كفاءة استخدام مياه الأمطار وملامتها للظروف الطبيعية للمناطق المطلوب استغلالها وذلك من خلال:
- (أ) جمع المعلومات المناخية اليومية والشهرية والسوية من خلال محطات الأرصاد الجوية الأكثر ونوعية الحديثة وربطها بمراكز رئيسية في كل قطر وربطها بشبكة الإنترنت في موقع خاص بالسدول العربية.
- (ب) الإشراف الفني على تنفيذ خطط إنشاء مشاريع الحصاد المائية من خلال تحديد مواقع التقنيات ، وتنفيذ الإنشاءات اللازمة لتقنيات الحصاد المائي بواسطة الآليات والعمالة المناسبة وتركيب المعدات والأجهزة الضرورية الأخرى.
- (ج) عمل الدراسات الهيدرولوجية والتي تشمل:
- عمل خرائط طبوغرافية للمواقع المختارة ، واستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، والاستثمار عن بعد.
- تحديد عامل الكفاءة.
- جمع المعلومات المتعلقة بمسجلات كميات الأمطار لعدة سنوات سابقة لتحديد الهطل المطري التصميمي عند احتمال ٦٧%.
- تطوير الفحوص المخبرية لخواص التربة الفيزيائية والكيميائية في المواقع المطلوب زراعتها أو المستهدفة.

(د) جمع معلومات عن رطوبة التربة، الجريان السطحي، أداء المحاصيل المختلفة خلال موسم النمو، وتوثيق هذه المعلومات على شكل بيانات رقمية حتي تكون متوفرة للباحثين والعاملين في مجال مشاريع الحصاد المائي.

(هـ) ولابد من الاستفادة من الخبرات العالمية في مجال حصاد المياه واستخدام أحدث الآليات المتطورة التي تساعد على إنشاء أنظمة الحصاد المائي بدقة وسرعة وأقل تكلفة ومن أمثلة هذه الآلات هي:

- آلة محراث الدولفين (Dolphin) تستطيع هذه الآلة تجهيز ١٥-١٠ هكتار في الحواض الدقيقة بأبعاد بمساحة ٤×٤ م في اليوم الواحد .

- الحرثة المتطورة (Train plough) تستطيع إنشاء الخطوط الكنتورية ورفع التربة على الأثلام والأكثاف الكنتورية والعمل على إطار مساحات كبيرة وفي وقت قياسي وتكلفة قليلة.

(٢) **المجالات المؤسسية:** تطوير آليات مؤسسية تساعد على الربط بين هذه المؤسسات سواء داخل القطر أو خارجه، وتوفير آليات لربط تطبيقات مستخدمي المياه هذه لتكون مؤهلة وقوية ولديها القدرة على الاستمرارية كي تعمل مع التطبيقات الأخرى كالأبحاث والإرشاد ومع الجهات المعنية بتطوير الزراعة كوزارات الزراعة والرعي ومؤسسات التمويل.

تفصيل علاقات مؤسسية واضحة المعالم تربط بينها وبين أجهزة البحوث والإرشاد الزراعي وتحدد في نفس الوقت واجبات وحقوق كل جهاز أو الأنشطة التي تقع ضمن إطار صلاحياته منفردا وما يمكن ان يقوم بتنفيذه مع الآخرين.

إنشاء آليات فنية وتنسيقية تربط التطبيقات المؤسسية الزراعية (الحكومية) مع الجامعات والمعاهد التدريبية العاملة في مجال إدارة المياه السطحية وحصاد المياه من خلال المؤتمرات والندوات العلمية وورش العمل والزيارات الميدانية وأيام الحقل.

تطوير الجوانب المؤسسية من خلال الاهتمام بتوفير البيانات والمعلومات المتعلقة بمصادر المياه والتنبؤ بمقاديرها، مع التوجيه بترشيد الاستخدام المحلي من أجل التنسيق بين الأجهزة القائمة على إدارة موارد المياه المشتركة.

التعاون بين الدول العربية في مجال الحصاد المائي وتطويره من خلال المنظمات الإقليمية والدولية والتي على رأسها المنظمة العربية لتنمية الزراعة .

التعاون في الأبحاث والمشاريع المشتركة بين الدول التي تشترك بالأحواض المائية السطحية والجوفية.

(٣) **مجالات تطوير التشريعات والقوانين المائية:** يوجد نقص في القوانين والتشريعات الخاصة بتنمية وتطوير الموارد المائية فيجب تحديث الموجود منها ليواكب المستجدات ويتسأى ذلك بإصدار التشريعات والقوانين المنظمة على:

- المشاركة الشعبية في التشغيل والصيانة.

- الأبعاد والمفاهيم البيئية.

- احكام الضوابط على مصادر تلوث المياه السطحية والجوفية.

- الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية.

- الاستغلال الشامل للمياه المحصورة والمياه الجوفية.

(٤) **الجوانب البحثية:** أمام هذا الواقع المتردى في مسألة تأمين المياه في المنطقة العربية يجب اللجوء إلى الجوانب البحثية والعلمية من أجل إيجاد السبل للحد من تدهور نوعية المياه، وإيجاد البدائل لزيادة الموازنة المائية بمصادر تقليدية وغير تقليدية جديدة ومتطورة.

ويمكن العمل على تطوير الجوانب البحثية للحصاد المائي في الوطن العربي من خلال المجالات التالية:

- تفعيل دور المراكز والمؤسسات البحثية لتدعيم البحوث العربية المشتركة، وتشجيع تبادل المعلومات ونتائج البحوث، وتشجيع مقارنة نتائج البحوث للقطرية من خلال تجارب أو مختبرات قومية أو إقليمية وتأسيس برامج مخصصة واتخاذ آلية تنسيق لتبادل الخبرات بين المراكز والهيئات البحثية.

- رفع كفاءة استخدام تقانات حصاد المياه وللتقليل من فواقد التبخر وانجراف التربة ومشاكل الأمطار ونوعية المياه وتنفيذ المشاريع البحثية في هذا المجال لاتخاذ البدائل الممكنة للاستخدام الأمثل للموارد المائية والمساقط المائية نظرا لما توفره هذه التكنولوجيا من سرعة الأداء ودقة تحليل النتائج واستنباط الحلول الممكنة.

- توفير المخصصات المالية للأبحاث بتوفير المساعدات لبعض الأقطار العربية لخلق البيئة الملائمة للقيام بالبحوث في مجال إدارة الموارد المائية وتطوير أساليب الحصاد المائي ويمكن أن تقوم الأقطار العربية برصد نسبة من ميزانيات مشاريع تطوير الموارد المائية لمقابلة العمل البحثي وتطويره.

- تحسين مستوى التجهيزات والمستلزمات البحثية لإجراء البحوث وتشمل هذه التجهيزات رفع كفاءة المعامل والمختبرات ، تحسين الأمكانات والطرق المتبعة في تخزين وحفظ المعلومات وتكنولوجيا المعلومات ، وتأسيس شبكات محطات رصد الكترونية لمقابلة المستويات والخطوات المطلوبة بجمع المعلومات.

**(5) مجالات تطوير التوعية والإرشاد المائي:** يتوقف نجاح برامج حماية الموارد المائية على مستوى الكوادر البشرية والإرشادية العاملة في هذا المجال ودرجة تأهيلها وخبراتها المكتسبة، ومقدرتها على الاقتناع بجدوى الفائدة التي تتمتع على المستفيدين من الموارد المائية بجدوى تقنية الاستخدام وما هي الصائرات الناجمة عن الإفراط في استخدام المياه . مازالت التوعية المائية في الوطن العربي لدى الغالبية من المستفيدين من الموارد المائية في حدودها الدنيا، ويجب على هذه الكوادر الإرشادية أن تركز على الجوانب والقوى التي تحفز على التنفيذ لكونها ترتبط بطموح المستفيدين وعائلاتهم ومستقبلهم وتحسين ظروف حياتهم وتعليم أولادهم واقتناء التكنولوجيا. فإن النقص في الكوادر الفنية وقلة التدريب من الأسباب التي تؤدي إلى تدهور الموارد المائية السطحية والجوفية.

يتناسب تطوير حماية الموارد المائية مع درجة تطوير المعرفة العملية بتلك الموارد.

ومن أهم الوسائل المقترحة في مجال التوعية والإرشاد ما يلي :

- توعية متخذ القرار في مجال إدارة المساقط المائية لتوافق القرارات المؤسسية مع المعلومات العملية حول الإدارة المثلى للموارد المائية على مستوى الأحواض المائية.

- إقامة أيام الحقول وورش العمل التدريبية للمزارعين.

- إنشاء وحدات إرشادية وإتباع منهج الإرشاد الزراعي بتوفير كادر من المرشدين الزراعيين المختصين في مجال حصاد المائي بعد تدريبهم في هذا المجال .

- تدريب الكوادر الفنية المختصة من خلال الدورات التدريبية وتوفير المنح الدراسية للعاملين في هذا المجال لتحديث معلوماتهم وصلل خبراتهم العلمية بمعلومات علمية.

- نشر التوعية العامة من خلال البرامج والمقالات في الصحف وتوزيع النشرات والكتيبات الصغيرة للمزارعين ، وإعداد برامج في التليفزيون تعرض بعض المشاريع الرائدة وإبراز فاعلية مشاريع حصاد المياه.

- تبادل الخبرات ما بين الدول العربية ودول العالم الأخرى التي لها نشاط في هذا المجال من خلال ورش العمل، تبادل الزيارات ما بين الخبراء ، وإبراز دور المنظمات العربية والمالية في إقامة المؤتمرات بشكل دوري ودعوة الخبراء المميزة في هذا المجال لإلقاء المحاضرات وأوراق العمل العلمية والمتخصصة في مجال الحصاد المائي ، وإدارة المساقط المائية.

**(6) مجالات تطوير السياسات المائية:** تمثل عمليات تحسين وترشيد استخدامات الموارد المائية وتنميتها في الوطن العربي الاتجاه الرئيسي في تطوير سياسات استخدامات المياه في الزراعة العربية. تؤثر عوامل مباشرة على كفاءة الاستخدام على مستوى الحقول مثل المدخلات الزراعية. كزراعة أصناف متحملة للجفاف ذات احتياجات مائية قليلة أو تأثير العمليات الزراعية المكتملة، وخدمات الدعم التي تعمل على تحسين كفاءة الاستخدام كالبحوث والإرشاد ونقل التكنولوجيا. الجانب الآخر لعملية التطوير هو تنمية الموارد المائية واستخداماتها أفضا سواء التقليدية أو غير التقليدية كماء الصرف الصحي ومياه الصرف الزراعي أو تحسين كفاءة التخزين أو من خلال إعادة تأهيل المشاريع القديمة بتقنيات جديدة أو زيادة نسبة التكثيف الزراعي باستعمال نفس البنى التحتية إلى جانب تحسين درجة التحكم والقياس الأوتوماتيكي واختيار نظام التشغيل المناسب للنظام بأكمله. السياسات المتعلقة بتنفيذ تقانات حصاد المياه تتمثل أساسا في تطوير عمليات خدمة الأراضي الزراعية لزيادة المخزون الرطوبي في التربة وتنمية الموارد المائية للاستخدام الزراعي وذلك من خلال الآتي:

**- تطوير عمليات خدمة وتعدد الأرض لزيادة تخزين المياه في التربة:** عن طريق تحسين كفاءة استخدام المياه المتاحة في التربة من قبل النباتات وزيادة تخزين المياه في التربة وفي كلتا الحالتين فإن الإنتاجية ترتبط بكفاءة الاستخدام وكمية المياه المتاحة المخزنة في التربة. وتتوقف قيمة هذين المؤشرين على عمليات خدمة وتجهيز الأرض قبل الزراعة من حيث نوعيتها، توقيتها، تعاقبها والتجهيزات

المستخدمة لتنفيذها والمخلفات الزراعية كالكسما وتجانس عدد النباتات في وحدة المساحة لأنها تعطي النبات إمكانية الاستفادة القصوى من الماء المخزون وبالتالي تخفيض التبخر الفيزيائي من سطح التربة والمقدّر بمتوسط ٢٣% من المخزون الربوبي.

- **تعبئة الموارد المائية المتاحة:** يوجد أمانة مائية متاحة للتنمية والتخزين والتوسع بالمساحة المزروعة في كثير من الدول العربية.

- **الاهتمام بنشر تقانات حصاد المياه:** بدأت بعض الدول العربية بالاهتمام بالموارد المائية بإجراء أعمال المسح الهيدرولوجي والطوبوغرافي وتجهيز الأحواض السطحية بشبكات الرصد المناخي والهيدروغرافي وتنفيذ المنشآت الهندسية للاستفادة من هذه الموارد.

**الرؤية المستقبلية لتطوير استخدام تقانات حصاد المياه:** تعتبر كميات هطول الأمطار من أكثر الموارد الطبيعية أهمية في البنيات الجافة وشبه الجافة وتشكل هذه الكميات في كثير من الدول العربية المصدر الوحيد لجريان المياه السطحية وتغذية المخزون الجوفي، وتفيد معظم الدراسات التي أعدتها المنظمة العربية للتنمية الزراعية بأن المنطقة العربية شهدت في تاريخها الحديث مشروعات كبرى لتسخير مواردها المائية من أجل الرفاه بالاحتياجات المتزايدة لشعوبها من الغذاء ومن أجل توفير موارد للمياه يفرض الاستخدامات الأخرى المتمثلة في الاستخدامات الصناعية والمنزلية. ومع زيادة الطلب على الماء مع التطور الاجتماعي والاقتصادي تزايدت تلك المشاكل والتسعت. يوجد تحديات عديدة تواجه التنمية الزراعية أهمها مشكلة توفير مياه إضافية والإدارة المتكاملة للمتاح حالياً وأن أي خطط مستقبلية لتطوير وتنمية الموارد المائية في الدول العربية يجب أن تشمل على استخدام تقانات حصاد المياه المناسبة لرفع إدارة كفاءة الهطول المطري خاصة أنه يتميز بالتذبذب في الكمية والكثافة ووحدة الهطل في المنطقة العربية وأيضاً توزيع الأمطار الموسمي يتسم بمعامل كبير يؤثر مباشرة على الموارد السطحية والجوفية مع الأخذ في الاعتبار أن ٦٧% من مساحة الوطن العربي تتلقى هطول بمعدل ١٠٠ ملم في السنة وعليه فإن الموارد المائية من هذه الهطولات لا يمكن الاستفادة منها إلا بأقامة مشاريع حصاد المياه للاستفادة منها في تنمية الغطاء النباتي للرعي والحفاظ على التربة من الانجراف ومن هذا تبرز أهمية استخدام تقانات حصاد المياه كأحد الوسائل في دعم الموارد المائية وذلك عن طريق إقامة مشاريع حصاد لمياه الأمطار.

#### تحقق مشاريع حصاد مياه الأمطار الأهداف الآتية:

- الحد من عمليات الزحف الصحراوي في المناطق الرعوية والهامشية بالاستفادة من تقانات حصاد المياه في تحقيق التوازن البيئي فيها.
- نقل تقانات حصاد المياه وتحقيق الانتشار الواسع.
- توفير عامل الاستقرار لسكان مناطق هذه المشاريع والمناطق المجاورة عن طريق رفع مستوى معيشتهم لزيادة الإنتاج وتوفير فرص عمل إضافية.
- صيانة التربة والتحكم في عمليات انجرافها.
- دعم برامج الأمن المائي والأمن الغذائي في المنطقة العربية.
- تدريب الكوادر الفنية العربية على تقانات حصاد المياه ونقل وتبادل تكنولوجيتها.
- يمكن أن تتمثل الرؤية المستقبلية لتطوير استخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية في الآتي:
- نشر الوعي المائي والبيئي بين قطاعات المجتمع.
- تشجيع التعاون العربي لتطوير استخدام تقانات حصاد المياه.
- إعداد قاعدة بيانات مناخية وهيدرولوجية على مستوى الوطني العربي.
- استخدام التقانات الحديثة كالأستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.
- إبراز دور المنظمات الإقليمية والعربية لتطوير نظم حصاد المياه.
- تشجيع التعاون العربي لتطوير استخدام تقانات حصاد المياه:
- الاستثمار فيما يتعلق باستخدام تقانات حصاد المياه بفرض ري المزروعات.
- يوجد عدة أنشطة تشكل نواة لتشجيع التعاون العربي لتطوير استخدام تقانات حصاد المياه وهذه الأنشطة هي:
- **تطوير الدراسات والبحوث في مجال تقانات حصاد المياه:** المجالات التي تدخل ضمن هذا النطاق هي:

- تطوير طرق تقدير وخفض الفوائد المائية خاصة البحر من المسطحات المائية.
- تصنيف تقانات حصاد المياه من حيث الهطل المطري، الموقع الجغرافي وطوغرافية وجيولوجية المنطقة.

- إجراء البحوث في إمكانية زيادة كفاءة الطرق المستخدمة لحصاد المياه وإمكانية استخدامها في الري التكميلي على نطاق واسع.
- إجراء البحوث في مجال التوسع في استخدام تقنيات حصاد المياه لزيادة المياه الجوفية.
- تقليل الفاقد المائية الناتجة عن استخدام تقنيات حصاد المياه.
- ملائمة البدائل المقترحة للتركيب المحصولية والأنماط المرعية لتقنيات حصاد المياه.
- **تدريب وتنمية الموارد البشرية:** النقص في الكوادر الفنية وقلة التدريب هي أسباب تعوق توسيع نطاق استخدام تقنيات حصاد المياه ويتضمن تدريب وتنمية القدرات البشرية الآتي:
- تدريب العاملين على استخدام التقنيات الخاصة بحصاد المياه والتقنيات المناسبة لجميع البيئات وطرق حفظ ومعالجة البيانات على المستوى القطري.
- إقامة دورات تدريبية إقليمية حول التخطيط وتصميم وتشغيل وصيانة تقنيات حصاد المياه أي تدريب المدربين.
- إقامة الندوات وورش العمل والمؤتمرات لتبادل الخبرات في مجال تقنيات حصاد المياه.
- **توسيع نطاق استخدام تقنيات حصاد المياه:** توفير المال اللازم واعتماد ميزانيات بالأقطار العربية وتشجيع الاستثمار في هذا المجال هناك مجموعة فوائد لاستخدام تقنيات حصاد المياه والمتمثلة في:
- "الفوائد البيئية، والفوائد الاجتماعية والاقتصادية.

**دور المنظمات الإقليمية والعربية في تطوير نظم حصاد المياه:** توجد مجموعة من المنظمات الإقليمية والعربية تعمل في مجال الموارد المائية ومن ضمن هذه المنظمات بالإضافة إلى المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

- منظمة اليونسكو.
- البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة UNDP.
- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو).
- الأيسكو (ESCWA).
- الصندوق الدولي للتنمية الزراعية IFAD.
- المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة (إيسكو).
- المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا).
- المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد).
- المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة (إيسكو).
- وتقوم هذه المنظمات بتطوير الأداء الزراعي في الدول العربية في خلال وضع البرامج وتنفيذها ضمن خططها السنوية وفي المستقبل سوف تلعب هذه المنظمات دور هام في تطوير استخدام تقنيات حصاد المياه عن طريق:
- تقديم المعونات والاستشارات الفنية.
- إجراء الدراسات الفنية والاقتصادية.
- عقد الدورات التدريبية والمؤتمرات والندوات العلمية.
- تنفيذ مشاريع الحصاد للمائي.
- توثيق المعلومات ونشر الإحصاءات.

تبذل المنظمة العربية للتنمية الزراعية جهود مكثفة لاستقطاب العون الفني والدعم المالي والمؤسسي من العديد من الهيئات والمنظمات الإنمائية الدولية لتعزيز استخدام تقنيات حصاد المياه في المنطقة العربية.

**أعداد قاعدة بيانات مناخية وهيدرولوجية على مستوى الوطن العربي:** يعتبر توفير البيانات المطلوبة لاستخدام تقنيات حصاد المياه العامل الضروري وإلهام لتعزيز وتوسيع انتشار تقنيات حصاد المياه في المنطقة العربية . يتوقف نجاح أي مشروع على مدى دقة هذه البيانات وسرعة إرسالها في الوقت المناسب وتوفرها لكافة مستخدميها لاتخاذ القرار السليم.

الطريقة المستخدمة في جمع البيانات المناخية والهيدرولوجية في كثير من الدول العربية هي الطريقة التقليدية (الطريقة البدوية) التي تعتمد على العامل البشري في قراءة البيانات وإعدادها وإرسالها للمسؤولين عن إدارة المياه بطرق مختلفة (الربرد ، الاتصال التليفوني ، الفاكس...) ولكن هذه الطريقة غير دقيقة لأنها تأخذ وقت طويل ولذا لابد من الاعتماد على طرق علمية حديثة لتجميع هذه البيانات بالدقة والسرعة المطلوبة من خلال شبكة للرصد يتم تصميمها بحيث تتيح توفير كافة البيانات اللازمة لإدارة الهطل المطري وأحواض الأودية



وتشمل على البيانات المتعلقة بالأمطار، مناسيب، وتصاريح المياه بالأودية والمجاري المائية ونوعياتها وكافة البيانات المناخية لحساب الاحتمالات المائية المختلفة على مدار العام استخدام النظم المعلوماتية الجغرافية (GIS) له اثر هام في توفر تكنولوجيا متطورة توفر ما بين البيانات وتحليلها وربها بموقعها الجغرافية واعداد خرائط مساحة دقيقة ورصد التركيب المحصولي والاحتياجات المائية للمحاصيل التي يتم اختيارها • إدخال الحاسبات الآلية واستخداماتها وتدريب العاملين بها على استخداماتها وتطبيقاتها في إدارة وتنمية واستخدام مياه الأمطار بعد بمثابة البنية الأساسية لكل مشاريع التطوير والتحديث وإدخال التكنولوجيا فسي هذا المجال . استخدام الحاسبات الآلية لدراسة البدائل الممكنة للاستخدام الأمثل للمياه المحصورة أو للموارد المائية عموماً وتحديد أفضلها حيث تعتبر هذه الوسيلة من أحدث الوسائل للتكنولوجيا لإدارة المياه كما ونوعاً لما توفره من سرعة الأداء وقلّة تحليل النتائج واستنباط الحلول الممكنة .

يمثل التنويع بالموارد المائية المتاحة في المستقبل القريب والبعيد من أهم العناصر التي تؤدي إلى تعزيز استخدام تقانات حصاد المياه ، لذا فإن استخدام أجهزة الحاسبات الآلية من حيث سعات التخزين الهائلة وسرعة المعالجة الفائقة والتقدم المستمر في تطوير أساليب الاستشعار عن بعد بواسطة الأقمار الصناعية المتعددة ومسا تتيح من صور جوية وأرضية ذاخره بالمعلومات الهامة فإنه يصبح من الممكن للقيام بالتتو الهيدرومترولوجي .

وتتيح هذه اللازمة لتنمية تقانات حصاد المياه وتيسير تداولها بين الأجهزة المختلفة في استخدام شبكة اتصالات تؤدي إلى تعظيم الاستفادة من المعلومات المتاحة داخل القطر ، كما تتيح تسويق وتبادل المعلومات المائية بين أقطار الوطن العربي فيما يتعلق بالخارج الناجحة في مجال إدارة وتنمية مياه الأمطار بين هذه الدول .

**استخدام التقانات الحديثة (الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية) :** أفرزت ثورة المعلومات وعلوم الفضاء تقانات الاستشعار عن بعد التي وظفت لدراسة الموارد الطبيعية (مثل الموارد المائية) وأثبتت هذه التقانات جدواها في دراسة قطاع المياه الذي يتميز بالهطل المطري والفيضانات، ومناطق الجفاف الأمر الذي يتطلب الاستمرار في المراقبة والتقييم لتسهيل عملية الإدارة والمحافظة على هذه المياه والمعطيات الفضائية من أفضل الوسائل المستخدمة لتحقيق ذلك الهدف ولها دقة شاملة وتعديدية طويلة تكرر زمنية ومكانية. علم الاستشعار عن بعد هو علم استخدام أجهزة تحسّن للإشعاعات الكهرومغناطيسية لتسجيل الأساطيف images الخاصة بالبيئة والتي يمكن تفسيرها وتحليلها لإنتاج معلومات والوصول إلى نتائج مفيدة، بينما نظام المعلومات الجغرافية هو نظام معلومات يعتمد على استخدام الحاسبات في تخزين وتحليل وعرض المعلومات وفي إنتاج المخططات والخرائط ذات البيانات المكانية أو الجغرافية بالشكل والمقياس المناسبين وفي نظام المعلومات الجغرافية يرتبط المعلم المكاني أو الجغرافي (الهدف المدروس) بالمعلومة الوصفية التي تمتاز بها. ويتم تطبيق نظام المعلومات الجغرافية من خلال تقاطع مجموعة من الشرائح أو الخرائط بمساعدة الحاسب الآلي والبرامج المتخصصة التي تستفيد من قاعدة البيانات ذات الصيغة الرقمية والمخزنة في ذاكرة الحاسب الآلي المستعمل لهذه الغاية. تمتاز نظام المعلومات الجغرافية بأجابهة على الاستفسارات والشساؤلات والاستعلامات التي تحمل في مضمونها طبيعة الاستفسار وتطبيقات هذا النظام متعددة ومختلفة، ويمتاز هذا النظام بقدرته وقوته في العمليات المندمجة التي تعتبر من الغايات والأهداف الأساسية في استخدام النظام تعتبر تقنية الاستشعار عن بعد نظم المعلومات الجغرافية أحد الأدوات والتقنيات التحليلية القوية الفعالة بالنسبة لمخذي القرار والمخططين لاستخدام طرق حصاد المياه وتُستعمل هذه التقنية الحديثة (الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية) لإنتاج واشتقاق مجموعة معطيات إضافية. فمثلاً هي تُستخدم خرائط درجات الأراضي والتضاريس وأنواع التربة بجانب خرائط المناخ (ساقط مطري، رطوبة، حرارة وغيرها) في إنتاج واشتقاق خريطة ملائمة عن الأراضي لأنواع متعددة من الاستعمالات (تقنية حصاد مياه، طريقة ري معينة أو زراعة محاصيل معينة).

وفي هذا الإطار فإن تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في استخدام تقانات حصاد المياه يمكن أن تغطي المجالات التالية:-

- التوصل إلى نموذج رياضي لإدارة المياه المحصورة.
- تقدير المساحات المزروعة.
- تقدير مياه الهطل المطري والأودية والسيول والبحر - نتج .
- التخطيط لاستخدامات الأراضي.
- تحديد طبوغرافية الأرض.

- تحديد المياه الجوفية ودراسة مواقع المنود.
- مراقبة الهطول المطري ورصد التغيرات المناخية.
- تصنيف التربة.

- اعداد الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية.

**نشر الوعي المائي والبيئي بين قطاعات المجتمع:** تكثيف الجهود تجاه الحملات الإرشادية في مجال هدر كميات كبيرة من المياه وبما يتناسب مع محدودية الموارد المائية وأهمية ترشيد استخدامها • تعزيز المشاركة الشعبية والتوعية المائية في مجال المياه الى وظائف الارشاد التقليدية التي لا يزال دورها وأنشطتها قاصرا على مجال المدخلات الزراعية وتتطلب النوعية المئوية تنظيما متطورا يسمح بنقل المعرفة في مجال تقانات حصاد المياه وتنظم استخدامها بكفاءة.

**ويقوم هذا التنظيم بالمهام الآتية:**

- التوعية بأهمية الموارد المائية والمحافظة عليها على المستوى القومي وإيضاح قدرتها وأهميتها على المدى القريب والبعيد.
- تدريب مجموعة من المستفيدين على استخدام تقانات حصاد المياه.
- نشر وسائل تقنيات متطورة لحصاد الأمطار في المناطق الجافة وشبه الجافة لزيادة الإنتاج وتحسين الانتاجية .
- إعداد لقاءات توعوية عن أهمية استخدام تقانات حصاد المياه الدعم المصادر المائية بالنسبة للسياسيين ومثضى القرار والجهات التشريعية والتنفيذية والقانونية.
- توجيه المستفيدين من مياه الحصاد للأغراض للزراعية لتسوية الأرض للتغلب على التعرجات السطحية للأرض والتي تحدث تراكم المياه على سطح الأرض وفقدانها بالتبخر .
- القيام بحملات إرشادية مكثفة عن طريق إعداد وثائق ومواد إعلامية من خلال اشرطة الفيديو لتوضيح تجارب الآخرين في استخدام تقانات حصاد المياه وتبيان محاسنها وطرق تقادي سلباتها .
- الاستخدام المشترك والمتكامل للمصادر المتاحة من المياه وتقديم المشورة لاستخدامها لسد الاحتياجات المطلوبة لتحسين كفاءة المصادر المختلفة والمحافظة عليها والحصول على اقصى إنتاج ممكن .
- القيام بدور الوسيط الفعال بين مراكز البحث العلمي المتخصصة والفلاحين في نقل نتائج البحوث بصورة مبسطة وسهلة بجانب تدريبهم على الممارسة والتعامل مع التكنولوجيا المتقدمة وتشغيلها واستثمارها

# الاستراتيجية العربية للأمن القومي في المنطقة العربية لمواجهة التحديات والمتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة ٢٠١٠-٢٠٣٠<sup>(١)</sup>

**ملخص:** تلخص الاستراتيجية العربية للأمن المائي التوجه العربي المشترك نحو تحقيق التنمية المستدامة ، وهي تمثل برنامجاً طويل الأجل ، وآلية عملية ، للتغلب على تحديات المستقبل في ميدان تنمية وإدارة الموارد المائية ، المعروفة في المنطقة العربية بمحدوديتها ، وقابليها توزيعها الجغرافي ، وزيادة المنافسة على استخدامها ، إضافة إلى إشكاليات منابع ومجاري ومصبات العديد من الروافد والأنهار - بما فيها الأنهار الكبرى كالنيل والفرات ودجلة - والطبقات الحاملة للمياه الجوفية ، وخضوعها لتقسيمات سياسية وإدارية مختلفة سواء بين الدول العربية أو بين دول عربية وغير عربية مجاورة ، فضلاً عن وقوع بعض المنابع والموارد المائية تحت الاحتلال ، أن الإستراتيجية هي الإطار الذي يسترشد به ، ويعمل من خلاله ، المجلس الوزاري العربي للمياه ، الذي تأسس استجابة للتغيرات الجديدة على صعيد الأمن المائي والعدائي ، ومستجدات التغيرات المناخية وإنكسارها على المنطقة ، والذي كلف من قبل القمة الاقتصادية العربية في الكويت عام ٢٠٠٩ بتطوير إستراتيجية الأمن المائي لمواجهة التحديات والمتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة .

لقد كلف المجلس الوزاري العربي للمياه ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة بوضع مسودة إستراتيجية الأمن المائي ومراجعة وتنسيق ملاحظات الدول والمنظمات العربية والأقليمية والدولية المعنية حول الوثيقة بعد تميمها من قبل الأمانة الفنية للمجلس ، وقد عرضت مسودة الاستراتيجية على الاجتماع الأول للمجلس الوزاري العربي للمياه في الجزائر في حزيران ٢٠٠٩ ، ثم على اجتماع المكتب التنفيذي في كانون الثاني - يناير ٢٠١٠ في القاهرة ، ومن ثم أحيلت إلى لجنة خبراء من الدول والمنظمات العربية لأجراء التعديلات المناسبة وتحسين وثيقة الاستراتيجية واعدادها بصورة نهائية لأعضائها من قبل المجلس الوزاري العربي للمياه في القاهرة في تموز - يوليو ٢٠١٠ .

تهدف الاستراتيجية العربية للأمن المائي أساساً إلى تحقيق تنمية مستدامة تستجيب لمتطلبات المستقبل ، وبذلك تتحقق جملة أخرى من الأهداف الكبرى يمكن تلخيصها بثلاث مبادئ وهي :

**أولاً : الميدان الاقتصادي والتنموي** المتعلق بتقديم خدمات المياه لأغراض لشرب والزراعة والصرف الصحي ، بما يقتضيه من تمويل وإستثمارات ، أو تطويع التكنولوجيا وتطبيق لاسس الإدارة المتكاملة للموارد المائية وتنمية الموارد المائية غير التقليدية ،

**ثانياً : الميدان السياسي** وخاصة المتعلق بحماية الحقوق العربية في المياه تحت الاحتلال أو في المياه المشتركة مع الجوار الاقليمي ، وتعزيز التعاون بين الدول العربية لإدارة مواردها المائية المشتركة ، إضافة إلى تنفيذ التزامات الدول العربية ضمن أهداف الألفية .

**ثالثاً : ميدان التطوير المؤسسي** وتنمية القدرات البشرية والتقنية وتنمية الوعي الاجتماعي والفردى بشكله المياه في المنطقة بما فيها البحث العلمي وتعزيز مشاركة المجتمع المدني في اتخاذ القرارات ذات الانكسار البيئية وغيرها . أن إستراتيجية الأمن المائي تستند على محور رئيسية ، وتؤشر إلى خصائص الموارد المائية في المنطقة باعتبار أن حوالي ثلثي للموارد المتاحة تتبع من خارج الحدود العربية ، وأن المنطقة تواجه عجزاً مائياً واضحاً يزيد مع الزمن نتيجة النمو السكاني والتغيرات المناخية ومتطلبات التنمية الأخرى ، وهي تعتمد على ، وتكامل مع ، مرجعيات عديدة اعتمدتها منظومة العمل العربي المشترك ومنها ميثاق العمل الاقتصادي العربي المشترك ، وإستراتيجية للتنمية العربية المستدامة ، ومبادرة للتنمية المستدامة في المنطقة العربية المستندة على الالتزامات الناتجة عن قمة الأرض في جوهانسبرج ٢٠٠٢ وأهداف الألفية ، وغيرها من إستراتيجيات وطنية أوقليمية أخرى .

أن إستراتيجية الأمن المائي العربي تؤشر إلى أن المنطقة العربية تواجه تحديات مشتركة ومشكلات متشابهة عابرة للحدود الوطنية ، وهي توجب تجميع وتعزيز القدرات والخبرات العربية في إطار السعي لتحقيق التكامل العربي ، وتقليل التمايز النسبي بين البلدان العربية ، وتفعيل المؤسسات المشتركة ، وإن تنفيذ الاستراتيجية يتطلب الاسهام الفاعل لجمعية الأطراف ، إذ أنها أن تتحقق إلا بالتنسيق والتعاون مع المؤسسات والوزارات لوطنية المعنية بالمياه في الدول العربية ، ومنظمات العمل العربي المشترك المتخصصة ، وكذلك المنظمات الإقليمية والدولية ومنظمات المجتمع المدني المعنية بقطاع المياه . أن الاستراتيجية العربية للأمن المائي ليست قالباً جامداً بل دليلاً للعمل

<sup>(١)</sup> المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - المجلس الوزاري العربي للمياه - جامعة الدول العربية - أبريل ٢٠١٠

العربي المشترك يغطي فترة تمتد حتى عام ٢٠٣٠ على أن تتم مراجعتها كل خمسة اعوام وفق مؤشرات دقيقة للأداء يمكن قياسها ومراقبتها وبالتالي مراجعة الاستراتيجية في ضوءها .

**أولاً : مقدمة :** الماء هو كسور الحياة وهو حق لكل البشر على وجه هذه البسيطة التي نحيا جميعاً من ثرواتها انطلاقاً من ذلك فقد تداعت مؤتمرات القمة العالمية التي تعقدت حول البيئة على دعوة كافة دول العالم لضمان تأمين مياة للشرب النظيفة لكافة السكان على مراحل متعددة وفقاً لما أصبح يعرف بمبادئ الألفية الثالثة . ومن المعروف أن الماء يشكل الركن الرئيسي في التنمية الاقتصادية والاجتماعية بصورة عامة وفي المنطقة العربية بصورة خاصة بسبب امتداد معظم اراضيها عبر مناطق جافة وشبه جافة تتميز بندرة في الامطار وبالتالي ندرة في الموارد المائية المتاحة لضمانها في تكرار في دورات الجفاف نتيجة التغيرات المناخية التي بدلت تسود على مستوى العالم والمنطقة العربية ليست بمنأى عنها وما ينجم عنها من نقص وتقلوت في معدلات الامطار تعكس في نتائجها سلباً على الموارد المائية من جهة وعلى الانتاج الزراعي من جهة ثانية مما يزيد من تفاقم الازمة المائية وبالتالي الازمة الاقتصادية والاجتماعية التي يعاني منها اصلا عدد من الدول العربية وخاصة في المناطق الريفية ويتسبب ذلك في زيادة انتشار الفقر بين سكان الريف واضطرارهم للهجرة الى المدن للبحث عن عمل مما ينجم عنه نقص في اليد العاملة في الزراعة وبالتالي تدهور في الانتاج الزراعي نتيجة اهمال الاراضي الزراعية مما يعرضها للتصحّر والجفاف .

عام ٢٠٠٩ قرارها رقم ٨.د.ع. (١) - ٤ج - ٢٠٠٩/١/٢٠ المتضمن تكليف المجلس الوزاري العربي للمياه بوضع استراتيجية للأمين العربي للمياه لمواجهة التحديات والمتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة الذي كلف بدوره المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة باعداد مقرر وثيقة لهذه الاستراتيجية تم عرضها على المجلس الوزاري العربي للمياه في اجتماعات دورته العادية الاولى في الجزائر في منتصف عام ٢٠٠٩ الذي ادخل عليها بعض التعديلات لتعرض مجدداً على المجلس التنفيذي لمجلس وزراء المياه العرب المنعقد في القاهرة خلال الفترة ٢٧-٢٨/١/٢٠١٠ الذي اوصى بتشكيل لجنة من الخبراء العرب لإعادة صياغتها واعادتها بشكلها النهائي . تأتي هذه الاستراتيجية لتشكل بوتقة عمل مشتركة تصير فيها الخبرات العربية المتاحة والمؤسسات المائية الوطنية لمواجهة الازمة المائية التي تعاني منها المنطقة العربية ، ولدعم الدول العربية في تحقيق امنها المائي والغذائي وبحيث تعمل في مجملها تحت مظلة المجلس الوزاري العربي للمياه الذي يشرف على تنفيذ هذه الاستراتيجية ويضمن نجاحها بالتنسيق مع الامانة العامة لجامعة الدول العربية والمجلس الاقتصادي والاجتماعي ومؤسسات التمويل العربية الاقليمية والقطرية وكذلك المنظمات الدولية والاقليمية والمنظمات المجتمع المدني المعنية بقطاع المياه .

كما تشكل هذه الاستراتيجية مرحلة وسطى بين سياسات مائية القطرية والسياسة المائية العربية الشاملة التي تهدف في النهاية الى تحقيق التكامل العربي وفقاً لمبدأ التمايز النسبي بين الدول العربية في مجال توفر الموارد الطبيعية والمالية والبشرية لمواجهة التحديات والمتطلبات المستقبلية لتحقيق تنمية مستدامة في المنطقة العربية والتي تصب في النهاية في حماية الامن القومي العربي . واخيراً لا بد من الإشارة الى ان نجاح هذه الاستراتيجية يتطلب ثقافة كاملة من الدول العربية ومن المجلس الوزاري العربي للمياه بأهمية العمل المشترك لتحقيق الامن المائي العربي لما فيه مصلحة دول المنطقة وهذا الامر يوجب على كافة الاجهزة المعنية في الدول العربية التعاون التام لتنفيذ كافة المهام والخطة التي يطلبها تحقيق هذه الاستراتيجية وتوفير المناخ المناسب لذلك .

**ثانياً : مبررات الاستراتيجية :** لم يعد خافياً على احد ان المنطقة العربية تواجه تحديات عدة في ظل التطورات للتنمية المتسارعة التي يشهدها العالم ومن اهم تلك التحديات التي يمكن ان تؤثر في قدرة الدول العربية على مواجهتها هي المسألة المائية التي تميز المنطقة العربية بكافة جوانبها لكميات النوعية وقانونية والتي نجعلها فيما يلي :

**١. العجز في تأمين الاحتياجات المائية :** لقد اجمعت معظم الدراسات التي تمت في المنطقة العربية على ان الدول العربية ستواجه عجزاً مائياً كبيراً في المستقبل اذ ان نصيب الفرد العربي من الموارد المائية المتاحة سيوف ينخفض في كافة الدول العربية تقريبا في حوالي ٣٥٠٠م<sup>٣</sup> سنة لوماندون ذلك (علماً بان نصيب الفرد يصل حالياً في بعض الدول العربية في حوالي ٣٥٠٠م<sup>٣</sup> سنة لكافة الاستخدمات) ، كما ان المنطقة مستحاج في حال استمرار الوضع على ما هو عليه حالياً ( بالنسبة لتزايد السكان وتأمين لمن غذائي كامل ) الى تأمين مايقارب ٥٥٠ مليار م<sup>٣</sup> من المياه عام ٢٠٢٥ ) ( في حالة نسبة زيادة سكانية متغيرة ستكون في حدود ٥٠٠ مليار م<sup>٣</sup> لسنة ) مقابل ازدياد في الموارد المائية لتوفير الامدادات بما لا يتجاوز ٢٥٨ مليار م<sup>٣</sup> / سنة ، مما سبق نستنتج ان المورد المائية المتاحة ومهما بلغت تدميتها في المستقبل فانها ان تستطيع تلبية الاحتياجات الغذائية بكاملها وقد تم تقدير نسبة تأمين الغذاء في حدود ٢٤% فقط في عام ٢٠٢٥ اذا استمر الوضع على ما هو عليه الآن وبدون الأخذ في الاعتبار التأثيرات المحتملة لظاهرة تبدل المناخ العالمي التي ستؤدي الى انخفاض الموارد المائية المتجددة في الوطن العربي .

**٢. تفاقم الابعاد السياسية والاجتماعية لازمة الغذاء وازدياد الفقر :** لقد أصبح واضحاً ليس الآن بل منذ زمن بعيد بأن الغذاء والازمات المستمرة في نقص امداداته ولتنتاج السلع الغذائية للضرورة وسيلة شديدة التأثير على الشعوب وعلى سيادتها واستقلالها ناهيك ايضا عن تأثيرها على زيادة انتشار الفقر في تلك الدول وخاصة لدى سكان الريف ، وتشير احصائيات منظمة الامم المتحدة للغذية والزراعة ان ٣٦ بلداً من بلدان العالم تواجه ازمة حالية

، هذه البلدان معرضة لأن تكون تحت رحمة المساعدات الدولية التي تسيطر عليها القوى ذات التأثيرات الاقتصادية والدول المنتجة ، وتصبح الامدادات الغذائية اداة سياسية لمزيد من الضغط على الدول ، لذلك فاته من المنطقي أن تعتمد الدول على إمكاناتها وقدراتها وتزيد من إنتاجها الغذائي لاسيما ما يخص السلع الغذائية الرئيسية لكي تتمكن من مواجهة التحديات السياسية والاقتصادية في ظل التوجهات الدولية لاستخدام المولد الغذائية لانتاج الوقود الحيوي مما يقام من أزمة الغذاء وتوفر الموارد الغذائية في الأسواق الدولية ، ولاتلك ان المنطقة العربية في حال رغبت في تأمين امنها الغذائي لابد ان تبحث في الطرق المتعددة لتأمين اقصى ما يمكن من الاكتفاء الذاتي من خلال النظرة الاقتصادية لاستعمال المياه والتكامل الاقتصادي العربي .

**\*- ضعف كفاءة استخدامات المياه :** تستهلك وسائل الري التقليدية كميات من المياه اكبر بكثير من حاجة المحاصيل للزراعة للمياه وتقدر نسبة الفاقد في الري البسيط الذي يسود في معظم المنطقة العربية في ما بين ٦١% في المشرق العربي و ٦٥% في شبه الجزيرة العربية ، ٦٢% في الاقليم الاوسط ( اى وادي النيل ) وفي المغرب العربي ٥٧% وبالتالي يكون وسطى الفاقد حوالي ٦٢% من مجمل الموارد المائية المستخدمة في الري ، ولاتلك ان زيادة انتاجية المياه في وحدة للمحاصيل في الزراعة يمكن ان يتحقق من خلال افعال نظم الري الحديثة التي ثبت انها توفر كميات كبيرة من مياه الري ، وقد اشارت الدراسات الى ان تطبيق الري الحديث يساعد في توفير حوالي ٥٠% من المياه ويزيد الانتاجية بحدود ٣٥% ويخفض من الحاجة الى العمالة الى اكثر من ٥٠% ، كما ان السياسات المائية والزراعية التي اعتمدتها الدول العربية في العقدين الماضيين مع تقديم الدعم الى المزارعين باشكال مختلفة لضمان حد ادنى من الانتاج الزراعي وخاصة من المحاصيل الاستراتيجية لتت الى الاستثمار غير الرشيد للموارد المائية وسادة الطرق التقليدية في الري مما لى في ضياع كميات كبيرة من المياه وبما لا يتناسب مع الانتاج الزراعي المتحقق منها .

**\*- الموارد المائية المشتركة :** تتميز المنطقة العربية بكون حوالي ٦٦% من مواردها المائية السطحية المتمثلة بالانهار الكبرى الرئيسية وهي نجلة والفرات والنيل والسندال تتبع من خارج حدود الوطن العربي حيث تشكل الدول العربية المعنية دول المصب لهذه الانهار وبالتالي فانها تخضع في تقاسمها الى التجاذبات السياسية في المنطقة وما لكثرا ومازالت معظم هذه الانهار ان لم نقل باكملها دون اتفاقيات واضحة تنظم تقاسمها وفي حال عدم التوصل الى اتفاقيات عادلة ومتعصفة مع دول المنبع فانها ستبقى مشكلة تهدد الاستقرار في المنطقة العربية ، كما ان الدول العربية تشترك بدورها فيما بينها في احواض مائية سطحية وجوفية مازالت في جزء منها لىضا دون اتفاقيات واضحة تنظم استثمارها .

**\*- غياب النظرة الشمولية في ادارة القطاع المائي :** لقد لعبت السياسات المائية والزراعية التي انتهجت خلال العقود السابقة والتي لم تأخذ بعين الاعتبار المراكز الاساسية الحديثة كالعديد البيئي ومبدأ الاستدامة والحاجة الى التوزيع وغياب النظرة للشمولية والنظرة الاقتصادية في ادارة القطاع المائي وعدم اثره كاستخدام المياه في مختلف مراحل تخطيط المشاريع المائية واستعمال المياه الى ما وصلت اليه لوضاع الموارد المائية من استنزاف وتلوث حتى اصبح من غير الممكن معالجة هذا الواقع بالسرعة المطلوبة لما يطلب المتنامي على الماء .

**\*- الزيادة السكانية وزيادة الطلب على الماء :** لابد من الإشارة الى ان من الاسباب التي كانت وراء الازمة المائية التي بدلت تشهدها المنطقة العربية منذ مايزيد عن عقد من الزمان وبدلت الاصوات ترتفع في المنطقة العربية لمعالجتها هو الزيادة السكانية التي ميزت المنطقة العربية في القرن الماضي حيث زاد عدد السكان من اقل من ١٠٠ مليون نسمة في بدايته الى حوالي ٣٠٠ مليون نسمة في نهايته وما ترتب على ذلك من اعباء لتأمين المياه للشرب والمتطلبات الاخرى وتشير التقديرات الى ان عدد سكان الوطن العربي سيقارب نصف مليار نسمة في نهاية الربع الاول من القرن الحالي وقد نجم عن هذا التسارع في النمو السكاني انخفاض نصيب الفرد من الموارد المائية الطبيعية المتجددة المتاحة من حوالي ٣٥٠٠ م٣/سنة للفرد في الستينات من القرن الماضي الى حوالي ١٠٠٠ م٣/سنة وفي ما يزيد عن ١٠ دول عربية الى اداون ذلك علما بأن الاحتياجات الدنيا للفرد من المياه (لشرب والغذاء والاستخدامات الاخرى) تقدر في حدود ١٠٠٠ م٣/سنة وهذا ما يطلق عليه خط الفقر المائي اى ان نصف الدول العربية تقريبا باتت تعتبر دون حد الفقر المائي .

**\*- ضعف التوعية على مستوى الفرد والمجتمع بقضايا المياه :** لاتلك ان الانسان يقف هو الاساس في اية تنمية بشرية يشهدها الوطن العربي ، فالانسان العربي هو المستخدم الرئيسي للمياه وهو نفس لوقت المرفوف في استخدام الماء والمصنوب في تلوثها وهو الذي يجب ان يأمل بتحقيق حياة كريمة للأجيال القادمة من خلال المحافظة على حقوقهم المائية . وبالتالي لابد ان يتم بناء هذا الانسان الذي ينظر الى الماء من منظور بيئي متكامل باعتباره احد المكونات الرئيسية للنظام الايكولوجي وهو مورد قابل للتضوب واى خلل في استخدامه سينشأ عنه مشاكل كبيرة تسيى لبس فقط للبيئة بعد ذلتها وانما مستقبل للتنمية ككل .

**\*- تأثير ظاهرة التغيرات المناخية :** لقد اصبحت ظاهرة تغير المناخ العالمي حقيقة واقعة بعد ان كانت معظم مظاهرها سابقا تنزى الى دورات مناخية عشوائية تصيب مختلف مناطق العالم وخاصة في المنطقة العربية التي تعود فيها من حين الى آخر دورات جفاف كان من الصعب ربطها بنظام معين ، لقد اشارت لدراسات الحديثة ومن ضمنها التقرير التقويى الاخير للهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ (IPCC) الصادر في عام ٢٠٠٧ ان المنطقة العربية

سوف تتأثر إلى حد كبير بظاهرة تغير المناخ حيث إندت التوقعات المستقبلية لكميات هطول الأمطار لمعظم نماذج المناخ العالمي تتناقص كميات الأمطار خلال السنوات الخمسين القادمة مما ينعكس سلباً على الموازنة في الأحواض المائية ، وفي الوقت نفسه سوف يزداد الطلب على المياه بسبب ارتفاع درجات الحرارة وبالتالي ازدياد التبخير - النتح وبالتالي ازدياد الطلب على الماء في الزراعة مما سيزيد من تفاقم الأزمة المائية ، كما اشارت للتناقص أيضاً عن ارتفاع مستوى البحار وما قد ينجم عنه من غمر المناطق الساحلية وارتفاع ملوحة المياه الجوفية في تلك المناطق نتيجة لذلك .

• **المياه العربية تحت الاحتلال :** تنص الاتفاقيات الدولية على عدم شرعية أي احتلال عسكري في التحكم واستثمار الموارد الطبيعية المتوفرة في الأراضي وحرمان الدولة صاحبة الأرض من استثمار تلك الموارد غير أن ما تمارسه إسرائيل في الأراضي العربية المحتلة سواء في الجولان السوري أو في فلسطين المحتلة أو في الجنوب اللبناني يتناقض تماماً مع تلك الشرع الدولي ، ففي الجولان الغني بموارد المياه تستثمر إسرائيل موارد المياه لتغطية جزء كبير من احتياجاتها المائية السنوية ، والحال ليس بأفضل بالنسبة للأراضي الفلسطينية المحتلة في الضفة الغربية وقطاع غزة حيث تسيطر إسرائيل على كافة موارد المياه في تلك المناطق وتمنع الفلسطينيين من الاستفادة منها .

• **تزايد دور المياه في التنمية الاقتصادية :** على الرغم من أن القطاع الزراعي يعتبر المستهلك الرئيسي للمياه في المنطقة العربية إلا أن العديد من الدول العربية باشرت في إعادة أولوياتها للتنمية بحيث بذلت قطاعات أخرى مثل القطاع الصناعي والسياحة تأخذ حيزاً كبيراً في أولويات سياساتها للتنمية ( طبياً مازال قطاع توفير مياه للشرب يحتل الأولوية الرئيسية في كافة الدول وهذا القطاع سوف يحتاج نتيجة النمو السكاني المتسارع إلى مزيد من المياه للشرب ) كما هو الحال في الأردن وتونس والمغرب واستثمرت في ذلك المبالغ المالية الكبيرة وبالتالي أصبح لهذه القطاعات أهمية كبيرة في توفير الدخل المالي لتلك الدول وهذه الأنشطة تتطلب بدورها توفير موارد مائية هامة .

• **تمويل المشاريع المائية ومشاركة القطاع الخاص :** من المعروف أن المشاريع المائية تعتبر بحد ذاتها مكلفة جداً من الناحية المالية وخاصة إذا ما قورنت بمردودها الاقتصادي المباشر ( كما هو الحال في مشاريع بناء السدود وإنظمة الري وصيانتها ومحطات تحلية ) وإلى زمن قريب كانت هذه المشاريع حكراً على القطاع الحكومي ولم يكن ينظر بعين الاعتبار إلى مردودها الاقتصادي ، غير أنه ونظراً للعجز المالي الذي بذلت تشهده العديد من الدول العربية فإن العديد من المشاريع المائية المخطط لها لم تنفذ بسبب تلك الصعوبات سواء من حيث إنشاء محطات التحلية ومحطات المعالجة إضافة إلى عدم تحقيق الإدارة السليمة الفاعلة للمشاريع المائية من قبل القطاع العام مما أدى إلى تدهور مشاريع الري وشبكات مياه الشرب بسبب سوء الإدارة والصيانة مما فاقم من الأزمة المائية وحدثاً بدأت بعض الدول العربية في إشراك القطاع الخاص في أعمال التمويل والإدارة كما هو الحال في المغرب والأردن وتونس وبعضها الآخر مازال يصدد دراسة تلك التجارب .

• **ضعف القدرات المؤسسية والبشرية في قطاع المياه :** يتطلب تحقيق الإدارة السليمة للموارد المائية توفير الكوادر الفنية المؤهلة والبنية المؤسسية والتشريعية المناسبة لتحقيق ذلك ، غير أنه ونتيجة لظروف متباينة في الدول العربية فإنها في معظمها لا تتوفر لديها تلك الكوادر والبنيات التي تسمح لها بذلك مما أدى إلى تفاقم الأزمة المائية نظراً لعجز المؤسسات الوطنية عن المتابعة الجادة لتطور الأوضاع المائية فيها من أعمال رصد ومراقبة للمياه كما ونوعاً ووضع السياسات المناسبة مما أدى إلى بروز أزمات مائية خائفة في العديد من الدول العربية وتدهور للأوضاع المائية في العديد من الدول العربية كما ونوعاً .

• **ضعف دور البحث العلمي ونقل التكنولوجيا وإسهاماته في تطوير قطاع المياه :** تعاني المنطقة العربية بصورة عامة من ضعف في البحث العلمي رغم وجود مؤسسات بحثية عديدة ولاشك أن من أهم وسائل تطوير ونقل التكنولوجيا هي في توفير البحث العلمي في المنطقة العربية في مختلف القطاعات ومنها قطاع المياه حيث تشكل نقانة التحلية ومعالجة المياه على سبيل المثال والتي أصبحت تعتبر من الخيارات الاستراتيجية في المنطقة لمواجهة الأزمة المائية من أهم المجالات التي لا زلنا نستورد معظم تقنياتها من الخارج رغم مرور أكثر من نصف قرن على استخدامها في المنطقة العربية .

• **ضعف الأطر القانونية والتشريعية :** مازالت العديد من الدول العربية تنظر إلى مرجعيات قانونية وتشريعية تساعد في تحقيق سياسات مائية متوازنة تكفل تحقيق تنمية مستدامة وهذه المرجعيات إن وجدت فهي لا تطبق بالشكل المناسب ووفقاً للأهداف التي وضعت من أجلها ويعود السبب في ذلك إما لنقص في تلك التشريعات بحيث أنها لا تغطي كافة الثغرات أو لضعف في القوانين النافذة لها والتي لاتضمن حسن تطبيقها ولا شك أن هذا الموضوع هو ذو حساسية كبيرة وهو عصب ضمان حسن تنفيذ السياسات المائية لتحقيق تنمية متوازنة .

• **ضعف خدمات توفير مياه الشرب النظيفة والصحي :** على الرغم من الجهود التي تبذلها الدول العربية في مجال خدمات توفير مياه الشرب والصرف الصحي فإن هذه الخدمات مازالت لم تتحقق في كامل المدن والبلدات والريف ، وفي الوقت الحالي لا يستطيع ما يقرب من ٨٣ مليون نسمة من السكان في المنطقة العربية الحصول على مياه الشرب آمنة نقية ، ويحتاج حوالي ٩٦ مليون نسمة إلى الحصول على خدمات الصرف الصحي المناسبة ، معظمهم من الذين يعيشون في البلدان المنخفضة الدخل ، أو تقع تحت نبر الاحتلال وعليه فإن تحقيق مبادئ

الافقية الثالثة للتنمية ما زالت الى حد ما بعيدة في بعض الدول العربية وتتطلب استثمارات مالية كبيرة اضافة الى توفير المصادر المائية المناسبة ، وهذا الامر ينطبق بطبيعة الحال على خدمات الصرف الصحي .

**ثالثاً : الاسس المرجعية لاعداد الاستراتيجية :** نظراً لأن الاستراتيجية المقترحة تشكل إطاراً للعمل المشترك في مجال تحقيق الامن المائي العربي فإنها لابد ان تستند الى عدد من المرجعيات الرئيسية وهي :

• **ميثاق واستراتيجية العمل الاقتصادي العربي المشترك :** لقد أكد ميثاق العمل الاقتصادي العربي المشترك الصادر عن مؤتمر القمة الحادي عشر ( عمان ١٩٨٠ ) على ان تحقيق الامن القومي العربي واهداف التنمية العربية يجب ان يتم في إطار التنسيق والتكامل بين الجهود العربية القطرية والقومية وبناء تكامل اقتصادي عربي كما أكدت قمة الرياض (٢٠٠٧) على ضرورة تحقيق الميثاق الامن واللاق لأبناء الوطن العربي وفق منهجية تقوم على وضع استراتيجية متكاملة للتنمية والتطوير والإصلاح .

• **اهداف التنمية الأفقية الثالثة ومبادرة التنمية المستدامة في المنطقة العربية :** حيث كانت هذه الأهداف من نتائج مؤتمر قمة الأرض الذي عقد في جوهانسبرج عام ٢٠٠٢ والذي دعا الى التنمية المستدامة هي هدف مركزي وكان موضوع المياه وإدارتها وحمايتها من المواضيع الرئيسية التي ركز عليها المؤتمر ، وقد أكد مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة التزامهم بتحقيق اهداف الافقية والتي نصت فيما نصت عليه على تخفيض نسبة السكان الذين لا تتوفر لهم مياه شرب نظيفة الى النصف بحلول عام ٢٠١٥ وكذلك focal بالنسبة للأصحاح ، كما اعتمد وزراء البيئة العرب مبادرة التنمية المستدامة التي اطلقها امارة ابو ظبي كإحدى الميحيات لتحقيق إدارة سليمة وموازنة الموارد الطبيعية وحماية البيئة ومكافحة التصحر في المنطقة العربية .

• **الاستراتيجيات المائية المعتمدة في الدول العربية :** لقد وعدت الدول العربية منذ زمن ليس بالبعيد بأنها ستواجه أزمة مائية كبيرة ان لم تتخذ الإجراءات الكفيلة بالحد من استنزاف مواردها المائية كما ونوعاً واستمرت في استثمار مواردها المائية بصورة غير عقلانية فإشرت في وضع استراتيجيات واعتماد سياسات للحد من ذلك التدهور واتخاذ الإجراءات المصيبة لذلك من خلال وضع أولويات لاستخدام المياه في مختلف القطاعات معتمدة على المبدأ الاقتصادي في تخصيص المياه Water allocation ومنست التشريعات المائية وبشرت في حملات توعية كبيرة اضافة الى انها عملت على إعادة هيكلة مؤسساتها المائية بما يتماشى ومبدأ الإدارة المتكاملة للموارد المائية ، وبالنسبة لدول الخليج العربي فقد ركزت في استراتيجياتها المائية على التوسع في تحلية المياه لتأمين مياه الشرب وإعادة استعمال المياه المعالجة في الزراعي خيارات استراتيجية للمستقبل . ولاشك ان مختلف الاستراتيجيات المائية المعتمدة في الدول العربية يمكن ان تشكل ركيزة اساسية لدعم الاستراتيجية العربية .

• **استراتيجية التنمية الزراعية العربية المستدامة ٢٠٠٥-٢٠٢٥ :** تعتمد المنظمة العربية للتنمية الزراعية بهذه الاستراتيجية الى مؤتمر قمة الرياض في عام ٢٠٠٧ والتي تشكل الانطلاقة الحقيقية لتفعيل وتطوير العمل العربي المشترك في مجال التنمية الزراعية العربية .

**سلطات الاستراتيجيات والبرامج المائية الإقليمية والدولية المعتمدة في المنطقة العربية :** نظراً للأزمة المائية التي تعيشها المنطقة العربية وتأثير ذلك على لدول المجاورة وعلى الوضع العام فقد تم طرح العديد من الاستراتيجيات المائية في المنطقة مثل الاستراتيجية المائية المتوسطة ( وفقاً لاتفاقية برشلونة للتعاون الاورو متوسطي ) اضافة الى البرنامج الهيدرولوجي الدولي الذي تشرف عليه منظمة اليونسكو ومنظمة الايسيسكو وبرامج اخرى عديدة تنهض بها العديد من المؤسسات الاقليمية والدولية مثل المجلس العربي للمياه والأكاديمية العربية للمياه ويمكن الاستفادة من كافة هذه المبادرات لدعم تحقيق الاستراتيجية العربية للمياه .

**وأبها : الاهداف : الهدف الرئيسي :** تحقيق الامن المائي العربي لمواجهة التحديات والمتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة .

#### الاهداف المحددة :

- تحقيق الاستخدام الامثل للموارد المائية المتاحة بكافة انواعها .
- توفير المياه الصالحة للشرب وخدمات الصرف الصحي بما يتماشى واهداف الافقية للتنمية .
- حماية الموارد المائية من التلوث والاستنزاف .
- مواجهة التأثيرات المحتملة للتغيرات المناخية على الموارد المائية المتاحة والتكيف معها .
- لرساء مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية كمنهج في السياسات المائية في لدول العربية .
- تنمية وتأهيل القدرات البشرية العربية في مجال الموارد المائية .
- رفع مستوى الوعي لدى كافة فئات المجتمع في مجال المياه للبيئة .
- حماية الحقوق المائية العربية في المياه المشتركة مع دول غير عربية .
- حماية الحقوق المائية في الأراضي العربية المحتلة .
- تعزيز التعاون بين الدول العربية لإدارة مواردها المائية المشتركة .
- تشجيع رؤوس الاموال العربية للاستثمار في مشاريع المياه .
- الاستفادة من لمزايا النسبية لكافة لدول العربية في مجال الموارد المائية .

- توطين صناعة اللقنات الحديثة لتحلية ومعالجة المياه بهدف التوسع في اعادة استخدامها في المنطقة العربية .
  - تعزيز دور البحث العلمي في ادارة الموارد المائية .
  - تنمية الموارد المائية غير التقليدية .
  - تعزيز التعاون وتبادل الخبرات والمعلومات بين الدول العربية .
  - رفع درجة الوعي لدى كافة فئات المجتمع بما فيها منظمات المجتمع المدني حول قضايا المياه والبيئة وشاركها في عملية اتخاذ القرار فيما يتعلق بالمشاريع المائية وتعميق اسس اخلاقيات المياه وثقافة الحفاظ على المياه .
- خامساً : المحاور الرئيسية للاستراتيجية :** ان اعادة اية استراتيجية لابد ان تستند الى مراكز واتصحة ترتبط بصورة رئيسية بتحديد الاوضاع القائمة والفرزى المستقبلية للاحتياجات لاد ان ضوء الموارد المتاحة من جهة والمحددات والصعوبات المؤثرة فيها ووضع الخطط المناسبة لمواجهتها والبدائل المحتملة لتوفير الموارد المائية لمواجهة العجز المائي وفيما يلي نبين المحاور المقترحة لعمل الاستراتيجية علما بان ترتيب هذه المحاور لايرتبط بالاولويات وانما يشكل اتجاهات عمل للمستقبل .

#### **\* متابعة الدراسات الاقليمية حول واقع مصادر المياه في المنطقة العربية وبناء نظم معلوماتي مائي عربي متكامل :**

كانت المعلومات ومازالت تشكل الركن الرئيسي في التخطيط السليم ووضع السياسات الملائمة لادارة الموارد الطبيعية بصورة عامة والمائية بصورة خاصة ونظرا لأن الموارد المائية هي في حال تبدل مستمر نتيجة العوامل المناخية والانشطة التنموية فلا بد ان يستمر العمل في متابعة تطور الاوضاع المائية في المنطقة العربية .

من جهة ثانية فقد سمح التطور التكنولوجي الذي شهده العالم في السنوات العشر الاخيرة بتوفير الادوات المناسبة لجمع وتخزين ومعالجة البيانات والمعلومات المتاحة وتوفيرها بالشكل المناسب لمتخذي القرار لمتابعة تطور اوضاع الموارد الطبيعية وتوفير برمجيات قواعد المعلومات المتكاملة المرتبطة بنظام المعلومات الجغرافي ، ولذا ان توفير نظم المعلومات المائية مع نظم دعم القرار في ادارة الموارد المائية على المستوى القمري وربطها مع نظام معلومات مائية عربي سوف يسمح من جهة بمتابعة تطور الاوضاع المائية في المنطقة العربية وكافة المواضيع المرتبطة بها من حيث الاستخدامات في مختلف القطاعات التنموية وكذلك ما يتعلق منها بالاوضاع الاجتماعية اضافة الى متابعة تطور الاوضاع على مستوى لواض الانهار الكبرى المشتركة مع الدول غير العربية .

**\* تطوير البحث العلمي ونقل وتوطين التكنولوجيا الحديثة :** لقد شهد العالم في السنوات الاخيرة ثورة تكنولوجية كبيرة في مختلف المجالات ذات الصلة بقطاع المياه سواء فيما يتعلق منها بلنتاج المياه وتوزيعها واستخدامها واستكشاف المزيد من لواض المياه الجوفية وكذلك توفير الادوات لادارة الاحواض الخائية بصورة متكاملة وهذا التقدم التكنولوجي الذي شهده العالم هو في الحقيقة محصلة لجهود كبيرة بذلت ومازالت تبذل في مجال البحث العلمي النظري والتطبيقي ، اما المنطقة العربية فمازال البحث العلمي في مجال المياه دون طموح مما تمكن على تحقيق الادارة السليمة للموارد المائية .

ولذا ان توطين مفهوم البحث العلمي في المنطقة العربية ويجاد آلية للتسيق بين مراكز البحوث العلمية التي تمنى بمراد المياه والزراعة ومياه الشرب والصرف الصحي وحتى الطاقة يسير دون اننى شك المفتاح الرئيسي لمواجهة العجز المائي في المنطقة العربية وتوطين التكنولوجيا المناسبة لحل المشاكل التي تواجه القطاع المائي فيها وتحسين ادارة المياه وفقا لمفهوم متكامل ومستدام . فطى سبيل المثال اصبح خيار تحلية المياه وخاصة مياه البحر يشكل احد الحلول الاستراتيجية لكثير من الدول العربية لمواجهة النقص في امدادات مياه شرب ، غير انه وعلى الرغم من كون هذه التقنية قد انبثقت الى المنطقة العربية وخاصة في دول الخليج العربي منذ خمسينات القرن لفاضى الا انها مازالت تقانة مستوردة في الجزء الاعظم منها من جهة ثانية فان التوسع في بناء محطات التحلية نجعت عنه العديد من المشاكل البيئية التي اصبحت تتطلب إيجاد حلول لها من خلال البحث العلمي ، كما انه وعلى الرغم من ان القطاع الزراعي يشكل الركن الرئيسي للدخل القومي ويستوعب العدد الاكبر من اليد العاملة في العديد من الدول العربية فمازال الانتاج الزراعي دون الطموحات المرجوة ومازالت انتاجية الهكتار الواحد اقل بكثير من مثيلاتها في دول عدة ، ليس فقط مقارنة بالدول المتقدمة ولما مع دول اخرى مثل الهند وتركيا والصين .

ونظرا لأن لقطاع الزراعي يعتبر المستهلك الرئيسي للمياه في المنطقة العربية ( حوالي ٨٥% ) ولمواجهة أزمة ارتفاع اسعار الغذاء على مستوى العالم وتحقيق امن غذائي مقبول في المنطقة العربية ضمن الامكانيات المائية المتاحة ولحد من الفقر لدى سكان الارياف الذين هم بطبيعة الحال يعملون بشكل رئيسي في القطاع الزراعي في المنطقة العربية فلا بد من العمل على تطوير البحث العلمي في وحدة المساحة والمزعة المكعب من المياه المستخدم في الري وكذلك التوسع في اساليب الزراعات الحديثة مثل الزراعة بدون تربة والزراعة العضوية . العديد من المجالات الاخرى التي يمكن للبحث العلمي المساهمة فيها لمواجهة العجز المائي نذكر منها على سبيل المثال ايضا تقانات معالجة مياه الصرف الصحي والزراعي واعادة استخدام المياه المعالجة بصورة سليمة ومناسبة لاد ان كافة هذه التقانات مازالت تعتمد على التكنولوجيا المستوردة في معظم ان لم نقل في كافة الدول العربية بما فيها التجهيزات المائية بمختلف انواعها



كالمضخات والأغشية واجهزة الرصد المائي والمناخي والرأى الحديث وغيرها من التجهيزات ومازالت الصناعة العربية قاصرة عن توفير تلك التجهيزات .  
من جهة ثانية ونظراً لأن الطاقة وخاصة استخدام الطاقات البديلة والتنظيفة أصبحت مؤخراً تشكل محور اهتمام دول العالم كافة في ظل ظاهرة التغيرات المناخية وتأثير انبعاثات غاز ثاني كسيد الكربون الناجمة عن استخدام الطاقة الاحفورية فلابد أمام هذا الواقع من البحث في توطین استخدام الطاقات البديلة والتنظيفة المتاحة في المنطقة العربية مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية وتطوير البحث العلمي لاستخدامها في تقنيات تحلية ومعالجة المياه خاصة وان هذا النوع من مصادر الطاقة متوافر في حد كبير في المنطقة العربية .

**\*- مواجهة ظاهرة التغير المناخي وتأثيراتها على الموارد المائية في المنطقة العربية والتكيف معها :** ان انبعاثات ظاهرة تغير المناخ سوف تؤدي لاشك الى تفاقم الازمة المائية في المنطقة العربية حيث تشير معظم نماذج المناخية الإقليمية الدولية الى احتمال حدوث انخفاض في معدلات الامطار في مناطق معينة تشمل معظم الدول العربية كما ان تكرار ظاهرة الجفاف الذي تنتبأ به تلك النماذج سوف يزيد من الضغط على الموارد المائية المتاحة في هذه الدول ويؤدي الى زيادة في الطلب على الماء لتلبية متطلبات التنمية المختلفة فيها وبالتالي سوف يزداد التنافس على موارد المياه المتاحة بكافة انواعها في تلك الدول .

لقد أصبحت قضية التغيرات المناخية من الامور التي تحتل مكانة بارزة في سلم الاولويات على مستوى العالم في مجال البحث العلمي وبالتالي لابد ان يتم تطوير البحث العلمي في هذا المجال على المستوى العربي وخاصة في مجال تطوير السيناريوهات المرتبطة بالاحتمالات المتوقعة للتغيرات المناخية ومدى تأثير المنطقة العربية بها نظراً لكونها تتغير من المناطق ذات الحساسية الكبيرة الهشة (fragile) اتجاه تلك التغيرات وخاصة ما يرتبط منها بتكرار فترات الجفاف او الفيضانات ، وكذلك دراسة منكمسات ذلك على الموارد المائية بصورة علمية والانتاج الزراعي بصورة خاصة اضافة الى ضرورة وضع السياسات والخطط الملائمة للتأقلم مع نتائجها على المنطقة العربية .

**\*- اوساس مبادئ الادارة المتكاملة للموارد المائية :** نظراً لان المياه تعتبر المركز الرئيسي في اية خطط تنمية فان ادارتها والمحافظة عليها كما ونوعا أصبحت تتطلب المشاركة في كافة الانشطة المرتبطة باستخداماتها وبالتالي لم يعد هناك مكان لما كان يعرف بادارة الموارد المائي ومدادات المياه وقما تم الانتقال الى ادارة الطلب على الماء حيث يتم التعامل من خلاله مع المورد المائي اياً كان مصدراً ( مياه الامطار، مياه سطحية، مياه جوفية ، ومياه تحلية، ومياه صرف صحي، وصرف زراعي ) باعتباره مصدراً مائياً لابد من تحقيق الاستفادة الاقتصادية القصوى منه وحماية كما ونوعاً لتلبية مختلف متطلبات التنمية ( من خلال استرجاع كلفة تاحة المياه او من خلال دراسة البدائل الاقتصادية لاستخدام المياه وفقاً للوائح الاقتصادية والاجتماعية وكذلك تنفيذ مشاريع لحصاد مياه الامطار والشحن الاصطناعي للمياه الجوفية ٠٠ ) وادارة المورد المائي من منظور شمولي وتكامل يشارك في ادارته كافة القطاعات المعنية وكافة فئات المجتمع بما فيها مستخدمي المياه والجمعيات الاهلية وكذلك القطاع الخاص ، مع الاخذ بعين الاعتبار مبدأ الاستدامة وفي نفس الوقت اعتبار البيئة احد القطاعات المستخدمة للمياه ، اي ان هناك حدوداً بيئية لاستخدام المياه .

ولا شك ان ضمان هذا المنهج يتطلب تحديد المسؤوليات لكل جهة من الجهات المشاركة وبحيث لا تتعارض هذه المسؤوليات ولما تكامل فيما بينها وهذا الامر لا يمكن ان يتم الا من خلال توفير المناخ المناسب والبيئة المؤاتية من خلال صياغة السياسات ووضع الاطر التشريعية والقانونية للناظمة ولتطوير المؤسسات لقطاع المياه بما يحقق العدالة في توزيع المياه والشفافية والمشاركة في اتخاذ القرارات واتاحة المعلومات لكل ذوي العلاقة وهو ما يعرف بالحكم الرشيد للمياه وهو ما يعرف بحوكمة المياه .

وتلعب التقانات الحديثة دوراً كبيراً في تحقيق ادارة سليمة ومتكاملة للموارد المائية نظراً لأنها تسمح بتتبع تطور الالوضاع المائية على مختلف المستويات المحلية والقطرية والاقليمية من خلال استخدام قواعد المعلومات المائية ونظام المعلومات الجغرافي واعدادالخارط الغرضية التي تسمح لمستخدمي القرار بالتعرف على الموارد المائية وتوزيعها المكاني والامكانيات المتاحة للاستثمار وتطور الالوضاع المائية مع الزمن .

**\*- تحقيق مبادئ الاللفية الثالثة للتنمية :** لابد من الإشارة هنا الى ان احد مرتكزات تطبيق الادارة المتكاملة للموارد المائية في المنطقة العربية هو التوصل الى تحقيق مبادئ الاللفية الثالثة للتنمية من حيث توفير مياه الشرب النظيفة وخدمات الصرف الصحي للسكان في المنطقة العربية وخاصة في المناطق الريفية وفقاً للمراحل المعتمدة في تلك المبادئ وحق كافة فئات المجتمع العربي في الحصول على مياه نظيفة للشرب وشبكات الاسماح دون اي تمييز .

**\*- توفير التمويل اللازم لمشاريع المياه :** كما ان من مرتكزات تحقيق الادارة المتكاملة للموارد المائية هو توفير التمويل اللازم لمشاريع المياه سواء تلك المتعلقة بتنفيذ مشاريع تنمية وزيادة لمدادات المياه لمشاريع الاسماح وتنفيذ شبكات مياه الشرب والصرف الصحي وصيانة القائق منها باستمرار للحد من الهدر في شبكات توزيع المياه والصرف الصحي وكذلك نشر تقانات الرأى الحديث بما فيها تنفيذ مشاريع شبكات مياه الرأى المناسبة وصيانتها للحد من الهدر .

• رفع كفاءة استعمال المياه في المنطقة العربية : نظراً لأن الزراعة تعتبر المستهلك الأكبر للمياه في المنطقة العربية ( حوالي ٨٥% ) فإن زيادة كفاءة الري من حوالي ٤٠-٥٠% التي هي متوسط كفاءة الري الحالية في الدول العربية إلى ٨٠% وهو هدف معقول ( لكساد ٢٠٠٨ ، صادق وبيرغوتي ١٩٩٨ ، لبوزيد وحمدى ٢٠٠٥ ) ويمكن تلخيص سوف يؤدي إلى توفير كميات من المياه تكفي نظرياً إلى زيادة المساحات المروية بأكثر من ٥٠% وبالتالي سد العجز في الموازنة المائية الحالية حيث تصل كميات مياه الري المهدرة وفقاً لبعض الدراسات إلى حوالي ٩٠ مليار م<sup>٣</sup> / سنة وهذه الكمية يمكن أن تغطي العجز المائي حتى عام ٢٠٥٠ . ولقد أثبتت الدراسات والبحوث أن ادخال نظم الري الحديثة يمكن أن يؤدي إلى توفير أكثر من ٥٠% من مياه الري وتزيد الإنتاجية بنسبة ٣٥% ، كما أن تقدير الاحتياجات المائية بطرق حديثة تساعد على توفير ما يقارب ٥٠% من كميات المياه وفق للتقديرات الحالية للاحتياجات المائية للمحاصيل .

من جهة ثانية فإن كفاءة توزيع المياه في المدن والمراكز الحضرية العربية تعتبر بدورها متدنية إلى حد كبير ( في حدود ٥٠% وسطياً ) وهذه المياه تعتبر مياه عذبة وذات كلفة مرتفعة وخاصة تلك الناتجة من محطات التحلية وبالتالي فإن تحسين أداء تلك الشبكات يمكن أن يوفر موارد مالية إضافية تغطي العجز القائم في العديد من المدن العربية . ولا شك فإن ادخال المبدأ الاقتصادي في إدارة الموارد المائية والطالب على الماء من خلال استرجاع كلفة قاذورة المياه سواء لتوفير خدمات توفير مياه الشرب وخدمات تصريف أو الري والاستفادة من الموارد المالية المتاحة نتيجة ذلك في صيانة شبكات توزيع المياه في المناطق الحضرية والريفية والمناطق الزراعية وشبكات الصرف الصحي لحد من الهدر فيها إضافة إلى دراسة البديل الاقتصادي لاستخدامات المياه وخاصة في المجال الزراعي من خلال تطوير السياسات الزراعية الوطنية وكذلك سياسات متكامل للزراعة بين الدول العربية وفقاً للميزة النسبية لتلك الدول يشكل أحد المرتكزات الرئيسية لرفع كفاءة استعمال المياه والحد من الهدر .

• حماية الحقوق المائية للدول العربية : ١- المياه المشتركة مع دول غير عربية : تشكل الموارد المائية المشتركة مع دول غير عربية وخاصة مياه الأنهار الكبرى جزءاً هاماً من مجموع الموارد المائية المتاحة في المنطقة العربية ومازالت جزء كبير م هذه الموارد المشتركة دون اتفاقيات واضحة تنظم اقتصادها بصورة منصفة وعادلة بين الدول المتشاطئة وخاصة مع دول الإحساس العليا لآحواض هذه الأنهار وحتى تلك الأنهار التي تحكمها اتفاقيات بين الدول المتشاطئة عليها بذلك تخضع لتجاذبات سياسية نتيجة الظروف الجيو سياسية التي تحكم المنطقة العربية، وبالتالي لابد من العمل على مساندة الدول العربية المعنية بتلك الموارد سواء من خلال توفير ما يمكن من معلومات عن استخدامات المياه في أعالي تلك الأنهار أو من خلال الضغط السياسي على دول الإحساس العليا للتوصل إلى إبرام اتفاقيات نهائية لاقتسام موارد هذه الأنهار بصورة منصفة وعادلة .

٢- الحقوق المائية في الأراضي العربية المحتلة : إن وجود موارد مائية عربية في الأراضي الواقعة تحت الاحتلال العسكري كما هو الحال في أراضي الجولان السوري المحتل ومياه الضفة الغربية وقطاع غزة حيث تستثمر إسرائيل تلك المياه دون النظر إلى الحقوق المائية لسكان تلك المناطق يتطلب تنسيق الجهد العربي في تفويض وإدارة المباحث الخاصة بتلك وتوفير البيانات والخبرات لدعم الحصول الحقوق المائية العربية تحت الاحتلال .

٣- المياه المشتركة بين الدول العربية : تشترك العديد من الدول العربية في مياه مشتركة سطحية وجوفية وهي في معظمها مارالت دون اتفاقيات واضحة تكفل حسن استخدامها ، ونظراً لأن كافة هذه الموارد تخضع في مجملها إلى استثمارات كبيرة لتلبية الاحتياجات التنموية في مختلف الدول العربية المتشاطئة عليها مما أثر كثيراً عليها كما ونوعاً فإن هذا الأمر يتطلب البحث في توفير الأسس السلمية لإدارتها بصورة تحافظ عليها كما ونوعاً خاصة وأن العديد من الجوانب المائية الجوفية هي موارد مائية غير متجددة وبالتالي لابد من البحث في الوسائل التي تسمح لتلك الدول في التوصل إلى اتفاقيات واضحة تنظم اقتسامها بصورة عادلة فيما بينها لتنظيم الاستفادة من هذه الموارد بصورة عادلة . ولابد من الإشارة إلى أن توفير قاعدة المعلومات التشريعية والقانونية حول أسس اقتسام مياه الأنهار المشتركة والمياه الجوفية وتدعيم الخبرة العربية في مجال القانون الدولي بصورة عامة والقانون الخاص بالمياه المشتركة بصورة خاصة والمربط بشكل رئيسي بالاتفاقية الدولية لاستخدام مجاري الأنهار الدولية للأغراض غير الملاحية وكذلك الاتفاقية الدولية للمياه الجوفية والاتفاقيات العربية والدولية الأخرى وتحليل حالات لأوضاع مشابهة في مناطق أخرى من العالم أو من خلال المبادئ العامة التي توفرها اتفاقيات الأمم المتحدة حول الأنهار المشتركة والطبقات المائية الجوفية المشتركة يدعم الدول العربية المعنية في جهودها للتوصل إلى اتفاقيات نهائية ومنصفة وعادلة .

• ضعف القدرات المؤسسية والبشرية في قطاع المياه : على الرغم من الجهود التي تبذل في الدول العربية من أجل توفير الكوادر الفنية المؤهلة والمدرّبة لإدارة القطاع المائي بكفاءة جوية فإن تلك الكوادر مازالت دون المستوى المطلوب ومازالت المؤسسات التعليمية العربية قاصرة عن الارتقاء بالنوع إلى جانب الكم في توفير الكوادر العربية المطلوبة لتحمل أعباء قطاع المائي وإدارته وبالتالي فإن الأمر يتطلب وضع استراتيجيات تعليمية واضحة يتم من خلالها الربط بين الاحتياجات من الكوادر والمناهج التعليمية في الجامعات والمعاهد . من جهة ثانية مازالت البرامج التدريبية التي يتم توفيرها للعاملين في قطاع المياه في الدول العربية دون المستوى المطلوب وهي أن وجدت فإنها لا تكون متكاملة ومستمرة .

٥٠- **رفع مستوى الوعي المائي والبيئي لدى كافة أفراد المجتمع العربي:** يعتبر الإنسان هو المستخدم الرئيسي للمياه وعليه لابد أن تركز الجهود عليه من أجل تحقيق الاستخدام السليم للموارد المائية ولحد من الهدر وذلك من خلال توعيته بكافة الوسائل المتاحة حول إبعاد المسألة المائية في المنطقة العربية وأهمية الماء في التنمية ، وللاسف فإن الإنسان العربي ولينا وجد في الدول العربية ويحكم درجة وعية وثقافته مازال ينظر للماء وكأنه مورد طبيعي لا ينضب ( وذلك خلافا للأعراف الدينية والتقاليد الموروثة في المنطقة العربية التي تدعو إلى الحد من الهدر في استخدام المياه ) إذ إن كافة الجهود التي بذلت وتبذل حتى الآن على المستوى العربي لرفع الوعي لدى كافة فئات المجتمع عن أهمية المحافظة على المورد المائي ولحد من الهدر من استخدامه فإنها لم تحقق الهدف المنشود وبالتالي فإن الأمر يتطلب مراجعة عامة لكيفية التأثير في درجة الوعي لدى المواطن العربي وتغيير نمط سلوكه اتجاه هذا المورد الحيوي ووضع خطة شاملة لذلك ( والتأكيد على ضرورة العودة إلى الموروث من للتقاليد والأعراف الدينية ) إضافة إلى دراسة تطوير التشريعات والقوانين المائية باستمرار ودراسة سبل أفضلها ضمانا لحماية الموارد المائية من التدهور الكمي والنوعي وحماية البيئة المائية .

٥١- **حماية البيئة المائية الساحلية:** يلاء اهتمام كبير إلى حماية البيئة المائية الساحلية في المنطقة العربية حيث إن سواحل هذه المنطقة التي تعتمد على الآلاف للكيلومترات ويسكنها أكثر من نصف سكان الوطن العربي وتتركز فيها الكثير من التجمعات السكانية والحضرية وتشكل في الكثير منها مصدر زرق السكان سواء من خلال الأنشطة الاقتصادية من حيث انتشار المصانع ومنشآت تحلية المياه وصيد الاسماك والأنشطة السياحية ( كما هو الحال على طول الشواطئ العربية الممتدة في البحر المتوسط وكذلك دول الخليج العربي ) ، إن هذا الأمر لا يمكن أن يتم إلا من خلال تحقيق الإدارة المستدامة لتلك المناطق ووضع التشريعات المناسبة لذلك .

٥٢- **التوسع في استعمال المياه غير التقليدية:** وهذه تشمل مياه التحلية ومياه الصرف الصحي المعالجة حيث إن الكميات الناتجة عن محطات التحلية وصلت إلى حوالي ٣ مليارات ٣ مليارات و٣٠٠ مليون م³ سنوياً وتعتبر الدول العربية من أكبر منتجي مياه التحلية في العالم وفي ضوء المزج المائي المتوقع في المنطقة العربية فإن تحلية المياه سوف تصبح خياراً استراتيجياً لا بديل عنه في المستقبل بالنسبة للمنطقة العربية وبالتالي فإن تطوير هذه التقنية من حيث التصنيع والتشغيل والبحث العلمي لتخفيض تكاليف الإنتاج يعتبر مركزاً أساسياً لمواجهة المزج المائي المتوقع في المستقبل ، أما مياه الصرف الصحي المعالجة والتي وصلت إلى حدود ١٠ مليارات ٣٠٠ مليون م³/سنة في المنطقة العربية فهي بدورها تشكل مصدراً مائياً متجدداً لا يستهان به ولابد من بذل الجهود الفنية والتقنية لتوطئن استعملا في المنطقة العربية سواء في الزراعة أو في الشنح الاصطناعي للمياه الجوفية لتحسين نوعيتها وهذا يتطلب التغلب على العقبات التي تحد من استخدامه في المنطقة العربية ، وقد قامت العديد من الدول العربية باعتماد معايير صحية وبيئية لإعادة استخدام المياه المعالجة ولأشك أن تشجيع تبادل الخبرة والمعرفة بين الدول العربية في هذا المجال وخاصة في مجال المواصفات والتجارب البحثية سيعمل على تسريع الاستفادة من هذه الموارد التي يمكن اعتبارها متعددة . كما تشكل المياه المالحة مصدراً مائياً هاماً سواء تلك الناتجة من المياه الجوفية أو من مياه الصرف الزراعي حيث تقدر كميات هذه الأخيرة بما يزيد عن ١٠ مليارات ٣٠٠ مليون م³ وبالتالي يمكن إذا تم تنظيم استعمالها الاستفادة منها في الزراعة ورعى المحاصيل المتحملة للملوحة ومكافحة التصحر .

٥٣- **التطوير المؤسسي والتشريعات والقوانين المائية:** تعتبر التشريعات المائية المركز الرئيسي لضمان نجاح تطبيق السياسات المائية فهي من جهة تساعد في تحقيق العدالة بين مختلف فئات مستخدمي المياه وفي نفس الوقت تساعد في حماية الموارد المائية من التلوث والاستنزاف ، وعلى الرغم من أن الدول العربية تمتلك في معظمها تشريعات مائية غير أن تطبيقها على أرض الواقع مازال يواجه عراقيل عدة وبالتالي فإن دراسة السبل الكفيلة بتطبيق تلك التشريعات بصورة سليمة سوف يساعد الدول العربية كثيراً في تحقيق الإدارة السليمة لمواردها المائية ، ولأشك أن تطبيق التشريعات المائية بصورة سليمة يتطلب أيضاً توفير المؤسسات الوطنية المعنية بإدارة الموارد المائية لتكون قادرة على التنسيق فيما بينها وتطبيق تلك التشريعات وإعادة هيكلتها بما يسمح بتحقيق الإدارة السليمة لذلك لوما أصبح يطلق عليه حديثاً الحكم الرشيد للمياه .

٥٤- **المشاركة الشعبية ومشاركة القطاع الخاص:** لقد أثبتت التجارب والدراسات في مختلف بقاع العالم أن نجاح أي مشاريع مائية تنموية وضمان ديمومتها لا يمكن أن يتحقق إلا من خلال مشاركة السكان المحليين المعنيين في كافة الخطوات التي تسبق تنفيذ المشروع ( مراحل التخطيط والتنفيذ ) من ثم إدارته مباشرة نظراً لأنهم هم المستفيدون في النهاية من نتائجه وبالتالي سيعملون كل جهدهم لتحقيق إدارة سليمة له من هذا المنطلق فقد باتت كافة مؤسسات التمويل الدولية تطلب إبراءك ممثلي السكان المحليين في كافة المراحل المرتبطة بأي مشروع فهم سوف يشكلون الصامان الرئيسي لنجاحه إن هذا الأمر يتطلب تشجيع السكان المحليين على تنظيم أمورهم من خلال تشكيل جمعيات أو اتحادات تدافع عن حقوقهم المائية ومصالحهم أما الشركات الكبرى وخاصة الشركات الزراعية التي تنهض بمشاريع كبيرة وتتوفر لها ملاءة مالية يصعب على مالكي الحيازات الصغيرة مجاراتها ، وبالتالي فإن إشراك ذوي الحيازات الصغيرة في جمعيات يمكن أن يساعد حماية مصالح السكان المحليين ، ولأشك أن توضيح ودراسة السبل التي

تساعد في تنظيم مشاركة السكان المحليين في مختلف المشاريع التنموية ورفع الوعي لديهم عن كيفية الدفاع عن حقوقهم ومصالحهم سيكون له أثر كبير على نجاح مشاريع التنمية المائية في المنطقة العربية .

من جهة ثانية وإمام عجز الحكومات والقطاع العام عن توفير التمويل اللازم لتنفيذ المشاريع المائية من شبكات صرف صحي وإدارة المصائد المائية وإقامة محطات معالجة مياه الصرف الصحي فقد برزت فكرة دعوة القطاع الخاص في مثل هذه المشاريع وبدأت العديد من الدول العربية في تطبيق ذلك ولا شك أن لشرك القطاع الخاص يمكن أن يساعد في تسهيل الأداء ورفع الكفاءة إلا أن هذا الأمر يتطلب في نفس الوقت وجود شروط قانونية واضحة وشفافة في التعامل والتعاقد وغيرها وهذا هو الأهم أن تتوفر الكوادر الفنية المؤهلة في المؤسسات الحكومية للتعامل والإشراف المباشر على أعمال القطاع الخاص لضمان الجودة وحسن التشغيل، ولأنه لا شك أن هذا الأمر إذا لمكن توضيحه من خلال إجراء بعض الدراسات التحليلية ووضع الأسس السليمة لاشراك القطاع الخاص سوف يكون له انعكاسات إيجابية في تسريع تنفيذ مختلف المشاريع المائية .

**\*- التكامل بين استراتيجيات الأمن المائي العربي والاستراتيجيات العربية ذات العلاقة :**

تتوفر على المستوى العربي العديد من الاستراتيجيات ذات الصلة بالمياه والتي تم اعتمادها سواء من المؤسسات الوطنية أو مؤسسات العمل العربي المشترك ولا شك أن التنسيق بين برامج استراتيجية الأمن المائي وتلك الاستراتيجيات سوف يساعد في توحيد الجهود وتجنب الازدواجية في التنفيذ ويزيد من كفاءة وفرص تحقيق الأهداف المعتمدة في تلك الاستراتيجيات .

**سادساً : وسائل وأليات التنفيذ :** بداية لابد من القول أن تنفيذ الاستراتيجية العربية المقترحة لتحقيق الأمن المائي العربي لن يكون بمعزل عن القطاعات أو الوزارات المعنية بشؤون المياه في الدول العربية بما فيها الموارد المائية والزراعة والشرب والصناعة ، وهي بأى حال من الأحوال لن تحل محل تلك الوزارات في جهودها نظراً لتمايز العمل فيها من جهة ، وتباين الأولويات في كل قطر ، ولما تأتي مكملة لتلك الجهود وبالتعاون معها ومع تلك التي تنبئها أيضاً منظمات العمل العربي المشترك المتخصصة للقائمة والمنظمات الإقليمية والدولية ومنظمات المجتمع المدني العاملة في المنطقة العربية وذلك بهدف تعزيز التعاون العربي والدولي ونقل الخبرة والمعرفة بين الدول العربية ، خاصة وأن تلك الدول تشابه إلى حد كبير في ظروفها الطبيعية من جهة ( مناطق جافة وشبه جافة ) ، ومن جهة ثانية فإن القوى المؤثرة فيها ( driving forces ) والتي ساهمت في ظهور الأزمة المائية والعجز المائي تشابه فيها أيضاً إلى حد كبير نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر ، المناخ الجاف ، التزايد السكاني المتسارع ، الاستهلاك الكبير للمياه في الزراعة وانخفاض الإنتاجية الزراعية في وحدة المساحة ووحدة المتر المكعب من الماء ، الهدر في استخدامات المياه ، انخفاض الوعي المائي والبيئي وعدم إيلاء الأثر البيئي الأهمية التي يستحقها والتغيرات المناخية وتأثيراتها .

إن تنفيذ وتحويل الاستراتيجية وكافة البرامج المنبثقة عنها يقع تحت مسؤولية المجلس الوزاري العربي للمياه ولما كانته الفنية المتمثلة بالادارة العامة للشؤون الاقتصادية في جامعة الدول العربية مع إمكانية توفير التمويل من الدول ومؤسسات التمويل العربية والإقليمية والدولية وفقاً للإجراءات المتبعة في جامعة الدول العربية مع الإشارة إلى أن آلية تنفيذ هذه الاستراتيجية لا تمنع الدول العربية من التعاون فيما بينها أو أي من الجهات العربية والدولية لتحقيق الأهداف المتوخاه في تحقيق أمنها المائي ومواجهة التحديات المستقبلية المرتبطة بالبحر المائي . وهناك ثمة ضرورة لوجود وحدة للتنسيق والمتابعة من أجل تنفيذ المشاريع الواردة في الاستراتيجية وتلك الواردة أيضاً في مهام المجلس الوزاري العربي للمياه والتنسيق فيما بين هذه المشاريع في الدول العربية واعداد وثائق تلك المشاريع بغرض توفير التمويل لها وكذلك اعداد الدراسات التي يطلبها المجلس ونظراً لكون المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ( كساد ) هو من منظمات العمل العربي المشترك ويتميز بخبرة فنية طويلة في مجال الدراسات وتنفيذ المشاريع المائية في المنطقة العربية منذ ما يزيد عن أربعين عاماً وتتوفر لديه الخبرات العربية الفنية المؤهلة لاضافة الى شبكة العلاقات العربية الدولية التي يتعامل معها فإنه من المقترح أن يتولى مركز كساد مهام وحدة التنسيق والمتابعة ، بحيث يشكل المركز العربي في هذه الحالة الذراع الفني للأمانة الفنية لمجلس وزراء المياه العرب ومجلسه التنفيذي ويحصل تحت إشرافهم .

ترتبط بهذه الوحدة وحدة للمعلومات تتوفر لديها قاعدة معلومات متكاملة عن الموارد المائية والطبيعية في المنطقة العربية مرتبطة بنظام المعلومات الجغرافي تتولى توثيق وتحليل المعلومات المتاحة عن الموارد المائية ونتائج الدراسات والبحوث التي تجرى في المنطقة العربية ودول العالم المختلفة والتي يمكن أن تعكس نتائجها إيجاباً على الدول العربية في تحقيق إدارة سليمة لمواردها المائية وهذه الوحدة لابد أن يكون لها اتصال مع مراكز المعلومات القطرية ويمكن نشاء هذه الوحدة في مقر كساد خاصة وأن نواة هذه القاعدة متوفرة لديه أصلاً . من جهة ثانية ونظراً لأن تنفيذ الاستراتيجية بما جاء فيها من أهداف ونشطة ومشاريع لا يمكن أن يتحقق بمعزل عن التعاون مع المؤسسات الوطنية المعنية بالمياه في الدول العربية ومنظمات العمل العربي المشترك المتخصصة وكذلك للمنظمات الإقليمية والدولية ومنظمات المجتمع المدني المعنية بقطاع المياه مثل المجلس العربي للمياه والأكاديمية العربية للمياه فإنه لابد لوحدة التنسيق والمتابعة من توطئ هذا التعاون ووضع آليات مرنة لذلك ومنها على سبيل المثال تشكيل لجنة استشارية من مختلف هذه المنظمات تتعاون مع الأمانة الفنية لمجلس وزراء المياه العرب في تحقيق هذه الاستراتيجية .

ولخيراً لابد من التأكيد ان الاستراتيجية المقترحة ما هي الا دليل للعمل العربي المشترك في مجال المياه لتحقيق تنمية مستدامة وحماية الحقوق المائية العربية والوصول في النهاية الى التطبيق الامثل لمبادئ الادارة المتكاملة للموارد المائية وهي بالتالي ليست ذات قالب جامد وإنما يمكن تعديلها وفقاً للتطورات من جهة ومن جهة ثانية وفقاً لاصال التقييم التي تتم لاحقاً خلال الخطط للتنفيذ المعتمدة استناداً على مؤشرات محددة ( indicators ) . ويمكن من خلال الاستراتيجية اعتماد برامج للعمل قصيرة ومتوسطة وبعيدة المدى وفقاً للأهداف المتوخاة من كل برنامج من البرامج المعتمدة في إطار الاستراتيجية .

**سابعاً : الأطار الزمني للاستراتيجية :** يحدد الأطار الزمني للاستراتيجية بمدة عشرين سنة ( ٢٠١٠ - ٢٠٣٠ ) مع اعتماد مؤشرات لتقييمها كل خمس سنوات .

#### **ثامناً : النتائج المتوخاة :**

١. توفير ولتاحة المعلومات عن كافة الموارد المائية المتاحة في المنطقة العربية بما فيها المياه المشتركة .
٢. تحقيق للتنمية المستدامة بما يتناسب والموارد المائية المتاحة وتأثيرات التغيرات المناخية .
٣. رفع الوعي المائي والبيئي بين كافة فئات المجتمع ومؤسسات المجتمع المدني في مجال الادارة المتكاملة للموارد المائية .
٤. بناء القدرات البشرية والمؤسسية في الدول العربية في مختلف مجالات ادارة المياه وخاصة القانون الدولي وادارة المفاوضات الخاصة بالمياه المشتركة والمياه تحت الاحتلال ، والارتقاء بالمناهج التعليمية والتدريبية بشكل يلبي احتياجات المؤسسات الوطنية العاملة في مجال المياه .
٥. زيادة حجم التمويل المتاح لقطاع المياه وبناء قاعدة صناعية وتكنولوجية عربية في هذا المجال .
٦. توفير آليات ومرجعيات للتعاون بين الدول العربية وتفعيل الاتفاقيات القائمة بينها في ادارة الموارد المائية المشتركة .

سيتم تنفيذ الاستراتيجية من خلال مشروعات يقرها المجلس الوزاري العربي للمياه .

#### **تاسعاً : مؤشرات الاداء :**

من اجل ضمان حسن تنفيذ الاستراتيجية المقترحة نوضح فيما يلي بعض المؤشرات لقياس درجة التنفيذ وهذه تشمل ما يلي :

١. **توفير معلومات حديثة عن الاوضاع المائية في المنطقة العربية** وتوفير القاعدة المعرفية للدول العربية حول ظاهرة التغير المناخي ولإعداد تأثيراتها على الموارد المائية بصورة خاصة والنوعى الاقتصادية والاجتماعية بصورة عامة في المنطقة العربية ، توفير آليات ومرجعيات للتعاون بين الدول العربية لادارة الموارد المائية المشتركة فيما بينها بصورة عاجلة ومنصفة ، توفير قاعدة معلومات مائية وقانونية متكاملة تتضمن كل ما يتوفر من معطيات وتجارب على المستوى العربي والدولي في مجال المياه المشتركة والمياه تحت الاحتلال والاتفاقيات الدولية والعربية الخاصة بإدارة الاحواض المشتركة .

#### **المؤشرات :**

- وجود نظام قاعدة معلومات تفاعلي مجتذ وشامل بين الدول العربية .
- سهولة الحصول على المعلومات من قبل الدول العربية .
- تحسين اداء شبكات الرصد المائي .

#### **٧. تحقيق التنمية المستدامة بما يتناسب والموارد المائية المتاحة وتأثيرات التغيرات المناخية .**

#### **المؤشرات :**

- وجود وتفعيل سياسات وتشريعات قانونية وإطار مؤسسية الادارة المتكاملة للموارد المائية .
- حماية الموارد المائية من التلوث والهد من التدهور البيئي المرتبط بهذه الموارد .
- زيادة لعائد الاقتصادي والاجتماعي لوحدة لمياه في كافة الاستخدامات .
- زيادة حجم المياه غير لتقليدية المستخدمة .
- تقليص المجر في امدادات المياه في كافة القطاعات .
- تحقيق مبادئ الالفية الثالثة فيما يتعلق بالحصول على مياه الشرب وخدمات الصرف الصحي .
- اعتماد سياسات واتخاذ اجراءات للتكيف مع التغيرات المناخية .

#### **٢. رفع الوعي المائي والبيئي بين كافة فئات المجتمع ومؤسسات المجتمع المدني في مجال الادارة المتكاملة للموارد المائية .**

#### **المؤشرات :**

- زيادة نسبة مؤسسات المجتمع المدني والقطاع الخاص المشاركة في ادارة الموارد المائية .
- زيادة انتشار برامج التعليم والتوعية بأهمية الموارد المائية والمحافظة عليها .
- زيادة الاهتمام بالاحتفال بيوم المياه العربي والمائي .

#### ٤. بناء القدرات البشرية والمؤسساتية في الدول العربية في مختلف مجالات إدارة المياه وخاصة القانون الدولي وإدارة المفاوضات الخاصة بالمياه المشتركة والمياه تحت الاحتلال.

##### المؤشرات:

- التوسع في برامج ومراكز التأهيل والتدريب المنسبة .
- زيادة عدد الكوادر المؤهلة في كافة مجالات إدارة المياه .
- تحسين أداء المؤسسات العاملة في قطاع المياه .
- التوصل إلى تفاهات عادلة ومنصفة مفعلة بشأن الموارد المائية المشتركة بين الدول العربية ودول الجوار واستعادة الحقوق المائية في الأراضي تحت الاحتلال .

#### ٥. زيادة حجم التمويل المتاح لقطاع المياه وبناء قاعدة صناعية وتكنولوجية عربية في هذا المجال.

##### المؤشرات:

- زيادة حجم الاستثمارات العربية في قطاع المياه .
- زيادة مساهمة القطاع الخاص في الدول العربية في تمويل وإدارة مشاريع المياه .
- زيادة حجم الإنتاج واستخدام المنتجات العربية للصنع في كافة مجالات المياه .

#### ٦. توفير المياه ومرجعيات للتعاون بين الدول العربية وتفعيل الاتفاقيات القائمة بينها في إدارة الموارد المائية المشتركة.

##### المؤشرات:

- زيادة حجم الاستثمارات العربية في قطاع المياه .
  - زيادة عدد الاتفاقيات الخاصة بكافة أنواع المياه المشتركة في المنطقة العربية .
- توضيح:** لقد قام باعداد هذه الاستراتيجية في نسختها الأولى كورقة عمل المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - كمعاد وجرى تعديلها من قبل استناداً إلى الملاحظات التي وردت من الدول العربية لغاية شهر آذار - مارس ٢٠١٠ لتعرض من جديد على اللجنة العربية المكلفة من قبل المجلس التنفيذي للمجلس الوزاري العربي للمياه في دورته في القاهرة (٢٧-٢٨ كانون ثاني - يناير ٢٠١٠) والمكونة من الخبراء التالية اسماؤهم (وفقاً للأحرف الأبجدية للدول):

- المهندس ميسون الزعبي وكيل وزارة المياه والري - الأردن .
- الدكتور حسن الجنابي سفير العراق لدى منظمة الأغذية والزراعة - العراق .
- المهندس احمد اليقوبي مدير إدارة الموارد المائية - سلطة المياه الفلسطينية - فلسطين .
- المهندس ربحي الشيخ - سلطة المياه الفلسطينية - فلسطين .
- السيد عصام الفوارى كتابة الدولة المكلفة بالماء والبيئة - المغرب .
- الدكتور عبد الله عبد السلام مدير عام كرسى اليونسكو للمياه - جماعة الخرطوم - السودان .
- السيد عمر الشمالي مدير الموارد المائية في محافظة حمص - وزارة الري - سوريا .
- السيدة شهيرة قصيدة رئيسة مركز لدراسات مائية والأمن المائي العربي .
- الدكتور صفوت عبد الدليم أمين عام المجلس العربي للمياه .
- الدكتور رؤوف درويش مستشار المجلس العربي للمياه .
- الدكتور فيصل طة مساعد المدير العام للمركز الدولي للزراعة الملحية .

# مشروع الإدارة المتكاملة للموارد المائية

## لتحقيق تنمية مستدامة في المنطقة العربية<sup>(٢)</sup>

### ويتضمن خمسة مشاريع وهي:

- رفع كفاءة استعمال المياه في المنطقة العربية.
- التوسع في استخدام الموارد المائية غير التقليدية.
- التأثير المناخي وتقييم آثاره على الموارد المائية المتاحة في المنطقة العربية.
- تطبيق النهج التكاملي في إدارة الموارد المائية.
- حماية الحقوق المائية العربية

### وثيقة مشروع رفع كفاءة استعمال المياه في المنطقة العربية: الخلفية والمبررات: تتميز

المنطقة العربية بمحدودية مواردها المائية، إذ أن متوسط نصيب الفرد من المياه المتجددة السنوي يصل بالكاد إلى حد الفقر المائي المحدد دولياً وهو ١٠٠٠ م<sup>٣</sup>/للفرد/السنة مقارنةً بالمتوسط العالمي الذي يبلغ حوالي ٧٢٠٠ م<sup>٣</sup>. وهذه الندرة في المياه سوف تزداد بحكم التزايد المستمر والمطرد لعدد السكان في المنطقة. ولقد أجمعت معظم الدراسات التي تمت في المنطقة العربية (أكساد ١٩٨٦، ١٩٩٧، ٢٠٠١، وأبو زيد وحسدي ٢٠٠٤ وسيداري ٢٠٠٦، والاسكوا ٢٠٠٦) على أن الدول العربية ستواجه عجزاً مائياً كبيراً في المستقبل، وأن المنطقة ستحتاج في حال استمرار الوضع على ما هو عليه حالياً (بالنسبة لتزايد السكان وتأمين أمن غذائي كامل) إلى تأمين ما يقارب ٢٥٨ مليار م<sup>٣</sup> من المياه عام ٢٠٢٥ مقابل ازدياد

الطلب على الماء في حدود ٥٥٠ مليار م<sup>٣</sup>/سنة. ويحتل القطاع الزراعي المرتبة الأولى من حيث حجم المياه المستثمرة إذ يشكل حوالي ٨٩% من مجمل الموارد المائية المستعملة في المنطقة العربية.

ويعود السبب الرئيسي للاستهلاك المرتفع للمياه في قطاع الزراعة إلى استخدام طرق الري السطحي التقليدية، حيث تشير البيانات والمعلومات المتاحة إلى أن معظم الدول العربية تزيد فيها نسبة الري السطحي عن ٩٥% تذكر منها سورية، السودان، المغرب، مصر، العراق، موريتانيا واليمن، علماً بأن نسبة الأراضي المروية في هذه الدول تزيد عن ٧٩% من مجمل الأراضي المروية بالدول العربية. وقد قدرت جملة المياه المفقدة باستخدام أساليب الري السطحي بالدول العربية بحوالي ٩١ مليار متر مكعب، حيث تقدر الكفاءة الكلية للري السطحي في الدول العربية بأقل من ٤٠%، ووفقاً لدراسة أعدت من قبل أبو زيد وحسدي (2004 Hamdy and Abuzeid) فإن ١٥% من المياه المستخدمة في الري تضع في شبكة التوزيع على مستوى المزرعة و ٢٥% تضع في شبكة الري و ١٥% في الحقل.

إن تدني كفاءة الري في العالم العربي يعود إلى العديد من الأسباب مثل ضعف الإرشاد المائي، ضعف تأهيل المزارع المستخدم الرئيسي لمياه الري، عدم استخدام التقنيات الحديثة في تصميم وإدارة نظم الري السطحي، غياب البيانات التفصيلية فيما يخص الاستهلاك المائي للمحاصيل المختلفة، وسوء إدارة المياه على مستوى الحقل، والتمسك بتقاليد رى قديمة مثل فرض دورة توزيع ثابتة للمياه دون الأخذ بعين الاعتبار الاحتياجات الفعلية للمحاصيل.

وعلى الرغم من إدخال وسائل الري الحديثة مثل الري بالرش والري بالتنقيط إلى العديد من الدول العربية (ففي دول الخليج، خاصة السعودية، أكثر من ٢/٣ من مناطقها المروية مزودة بأنظمة حديثة مثل طريقة المحاور المركزية) فإن كفاءتها تعتبر منخفضة بشكل عام بالمقارنة مع ما هو متوقع وذلك بسبب الإدارة السيئة لشبكة الري على مستوى المزرعة والضعف الفني في تصميم الشبكات وغياب الصيانة.

ولا شك أن رفع كفاءة الري في القطاع الزراعي من حدود ٥٠% (وهو القانم حالياً) إلى حوالي ٧٥% - ٨٠% باستخدام طرق الري الحديث وتحسين إدارة الري على مستوى المزرعة سيؤدي إلى توفير موارد مائية إضافية تكفي نظرياً إلى زيادة المساحات المروية بأكثر من ٥٠%.

ولقد أثبتت الدراسات والبحوث التي أجريت أن إدخال نظم الري الحديثة يمكن أن يؤدي إلى توفير أكثر من ٥٠%، من مياه الري وزيادة الانتاجية بنسبة ٣٠%، كما أن تقدير الاحتياجات المائية بطريق حديثة يساعد على توفير أكثر من ٣٠% من كميات المياه وفق التقديرات الحالية للاحتياجات المائية للمحاصيل من جهة ثانية لأبد من الإشارة إلا أن الهدر في شبكات مياه الشرب مازال مرتفعاً في معظم الدول العربية وقد تم تقديره

(٢) المصدر: القطاع الاقتصادي - إدارة البيئة والسكان والتنمية المستدامة - الأمانة الفنية للمجلس الوزاري العربي للمياه

في حدود ٥٠% وبالتالي فإن تحسين صيانة تلك الشبكات سوف يؤدي الى توفير موارد مائية اضافية كانت تضع هدرا من جهة ، ومن جهة ثانية سوف يؤدي ذلك الى توفير المزيد من المال الذي كان يصرف لتوفير تلك المياه و قد دلت الدراسات على أنه إذا ما تم رفع كفاءة توزيع مياه الشرب بنسبة ١٥% حتي عام ٢٠٣٠ مع تخفيض استهلاك الفرد الى حوالي ٢٥٠ ك / يوم فإن ذلك سيسمح بإبقاء احتياجات مياه الشرب في عام ٢٠٣٠ على نفس المستوى الذي كان عليه في عام ٢٠٠٠ سيخفض الاستثمارات بمبلغ ١٣ مليار دولار.

### **ويمكن تلخيص مبررات المشروع على النحو التالي:**

- وجود عجز مائي في معظم الدول العربية هذا العجز سوف يزداد بحكم التزايد المستمر والمطرد لعدد السكان في المنطقة.
- الكفاءة المنخفضة لاستعمال المياه في مختلف القطاعات التنموية وخاصة قطاعي الزراعة والشرب وهدر كميات كبيرة من المياه.
- ضعف الوعي العام حول ترشيد استخدام المياه.
- الضعف في مجال التدريب لتأهيل للفنيين العاملين في القطاع المائي وفي مجال الإرشاد الزراعي المائي.
- عدم إيلاء اهتمام كبير للنواحي الاقتصادية في إدارة المياه.
- انطلاقا من ذلك فإنه لابد من توضيح الرؤي حول اسباب تدني كفاءة استخدام استعمال المياه في المنطقة العربية في مختلف القطاعات واختيار الحلول الملائمة لمواجهتها ولتغلب عليها برفع الكفاءة في استعمال المياه في مختلف الأغراض بهدف توفير مزيد من الموارد المائية للاحتياجات المستقبلية.
- الهدف الرئيسي:** تحسين كفاءة استعمال المياه في مختلف القطاعات التنموية بهدف توفير مزيد من الموارد المائية للاحتياجات المستقبلية والحد من العجز المائي.

### **الاهداف الفرعية:**

إن الهدف البعيد المدى للمشروع يمكن الوصول اليه من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

١. تحديد المعوقات والمشاكل الرئيسية التي تواجه تحسين كفاءة استعمال المياه في الدول العربية.
٢. تحديد سبل رفع كفاءة استعمال المياه في مختلف المجالات (وسائل فنية واقتصادية وتشريعية وتوعوية.....).
٣. تأهيل الكوادر العربية والمؤسسات وأفراد المجتمع المدني المعنية برفع كفاءة استعمال المياه في القطاعات المختلفة.

### **الانشطة والمنهجيات : تشمل تنفيذ الأنشطة التالية:**

**النتيجة المتوخاة رقم ١ :** تحديد المعوقات والمشاكل الرئيسية التي تواجه تحسين كفاءة استعمال المياه في الدول العربية.

**النشاط ١٠١ :** تنفيذ دراسة مرجعية لتحديد الأسباب التي تؤدي الى تدني كفاءة استعمال المياه في الزراعة في المنطقة العربية.

**النشاط ٢٠١ :** تنفيذ دراسة مرجعية لتحديد المعوقات التي تحد من استعمال الري الحديث والطرق الحديثة في تحديد الاحتياجات المائية لمختلف المحاصيل وتوضيح قصص النجاح والفشل والعوامل المساعدة لكل منها وإثراها على المنتج الزراعي وكميات المياه المستخدمة في الري .

**النشاط ٣٠١ :** تنفيذ دراسة مرجعية لتحديد الأسباب التي تؤدي الى تدني كفاءة استعمال شبكات مياه الشرب في المنطقة العربية .

**النشاط ٤٠١ :** تنفيذ دراسة مرجعية لتحديد الأسباب التي تؤدي الى تدني كفاءة استعمال المياه في قطاع الصناعة في المنطقة العربية.

### **النتيجة المتوخاة رقم ٢ :** تحسين كفاءة استعمال مياه الري

**النشاط ١٠٢ :** إعداد دراسات مرجعية للدول العربية معتمدة على تحليل للتجارب العربية والدولية حول استخدام الطرق الحديثة في الري.

**النشاط ٢٠٢ :** تنفيذ حقول ارشادية عند المزارعين حول تطبيق طرق الري الحديث.

**النشاط ٣٠٢ :** إعداد دراسات مرجعية للدول العربية معتمدة على تحليل للتجارب العربية والدولية حول استعمال مياه الصرف الصحي للمعالجة ومياه للصرف الزراعي في الري.

**النشاط ٤٠٢ :** دراسة تأثير اعتماد العامل الاقتصادي في توفير المياه لتنفيذ الخطط الزراعية في المنطقة العربية.



**النشاط ٥:٢:** اعداد دراسة تحليلية عن دور التشريعات والرسوم المالية فى رفع كفاءة استعمال المياه فى المناطق الزراعية المروية.

**النشاط ٦:٢:** تحليل الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والسياسية لاعادة هيكلة القطاع الزراعي وإدخال بدائل المحاصيل الزراعية ذات المردودية الاقتصادية المنخفضة والمستهلكة للماء وإدخال أصناف نباتية جديدة ملائمة وذات انتاجية مرتفعة لاضافة الى تطوير وإدخال اصناف نباتية مقاومة للملوحة والجفاف.

**النشاط ٧:٢:** اعداد قاعدة معلومات عن الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية فى المنطقة العربية مستمدة من الدراسات المحلية المنفذة فى المراكز البحثية العربية.

**النشاط ٨:٢:** اعداد دليل مرجعي عن تقدير معامل المحصول والاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية المختلفة فى المنطقة العربية.

**النتيجة المتوخاة رقم ٢:** تحسين كفاءة شبكات مياه الشرب.

**النشاط ٩:٢:** اعداد دراسات مرجعية حول الفضل السبل لنفرض الرسوم المالية لتغطية تكاليف اتاحة المياه للشرب وصيانة شبكات مياه الشرب والصرف الصحي ودورها فى الحد من الهدر فى استعمال المياه.

**النشاط ١٠:٢:** اعداد دراسات مرجعية تحليلية حول سبل انفاذ التشريعات المائية فى الدول العربية للحد من الهدر فى استعمال المياه والأسباب التي تحول دون تطبيقها بصورة حقيقية على أرض الواقع.

**النشاط ١١:٢:** توفير للدراسات المرجعية والتحليلية حول أهمية لشارك القطاع الخاص فى إدارة قطاع الشرب والصرف الصحي استنادا الى التجارب العربية والدولية وتطوير القوانين المساعدة لضمان حسن الأداء وتقديم الخدمة السليمة.

**النتيجة المتوخاة رقم ٤:** تحسين كفاءة استعمال المياه فى القطاع الصناعي.

**النشاط ١٢:٤:** تطور التشريعات التي تكفل حماية المصادر المائية من التلوث نتيجة الأنشطة الصناعية.

**النشاط ١٣:٤:** اعداد الدراسات المرجعية والتحليلية حول طرق تدوير المياه فى الصناعة استنادا الى التجارب العربية والدولية.

**النشاط ١٤:٤:** اعداد دراسات تحليلية حول منهجية تطبيق الرسوم على استعمال المياه فى الصناعة.

**النشاط ١٥:٤:** توضيح المنهجيات والبدائل لترشيد استعمال المياه فى القطاع الصناعي.

**النتيجة المتوخاة ٥:** تأهيل الكوادر العربية فى مجال رفع كفاءة استعمال المياه

**النشاط ١٥:٥:** تنفيذ دورات تدريبية فى مجال رفع كفاءة المياه فى القطاعات المختلفة سيتضمن التدريب النواحي الفنية والاجتماعية والاقتصادية والإدارية.

**النشاط ١٦:٥:** تنفيذ ورش عمل تدريبية للمهندسين العاملين فى الارشاد الزراعي فى مجال تصميم وتركيب وتقييم وصيانة شبكات الري الحديثة.

**النشاط ١٧:٥:** تنفيذ دورات تدريبية للفنيين الزراعيين فى مجال استخدام الطرق الحديثة لتقدير الاحتياجات المائية.

**النشاط ١٨:٥:** تنفيذ دورات تدريبية للمهندسين العاملين فى الارشاد الزراعي فى مجال إدارة الموارد المائية على مستوى المزرعة واستخدام التقانات الحديثة فى هذه الإدارة .

**النشاط ١٩:٥:** تنفيذ برنامج تبادل زيارات للمهندسين والمزارعين بهدف تبادل الخبرات والمعرفة بين الدول العربية.

**النتيجة المتوخاة رقم ٦:** رفع وعي السكان المحليين فى مجال ترشيد المياه

**النشاط ١٩:٦:** تطوير برامج توعية للسكان تتمع فى مجال ترشيد المياه

**النشاط ٢٠:٦:** اعداد برامج وأقال إرشادية للمزارعين لتوضيح أهمية ترشيد المياه باستخدام التقانات المناسبة سواء فى الري او اختيار المحاصيل المناسبة وتوضيح أهمية تحصيل الرسوم المالية المفروضة فى تحسين كفاءة شبكات توزيع المياه وتطوير المصدر المائي وتخفيف من الهدر.

**النشاط ٢١:٦:** تنفيذ ايام حقلية لتوضيح أهمية ترشيد المياه

**النشاط ٢٢:٦:** إقامة ورشات توعية عن أهمية إنشاء جمعيات مستعملي مياه الريوأهميتها فى مجال ترشيد الموارد المائية.

**مدة تنفيذ المشروع:** تقدر مدة تنفيذ المشروع بكافة مكوناته ٣ سنوات .

**سادسا :إدارة المشروع:** يتم تشكيل لجنة متابعة عليا لإدارة المشروع من قبل الأمانة الفنية لمجلس وزراء المياه العرب والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) وعدد من الخبراء من الدول

العربية ( في حدود ٥ خبراء ) ، إضافة الى ممثلين عن مؤسسات التمويل المعنية تكن مهمتها الاشراف على تنفيذ المشروع، ووضع الخطط التنفيذية لمختلف مكوناته واعداد تقارير نصف سنوية حول تقدم العمل. تجتمع اللجنة مرتين في العام سواقي مقر جامعة الدول العربية او اكساد او في أي دولة عربية ترغب في استضافة الاجتماع.

**ساياها: موازنة المشروع:** تقدر موازنة المشروع بمبلغ مقداره ١٤٨٠٠٠٠ دولار أمريكي (مليون واربعمائة ألف دولار أمريكي) موزعة على النحو التالي:

اسم النشاط	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	إجمالي (دولار أمريكي)
تعبئة الموكلات والمشاكل الرئيسية التي تواجه	٨٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	١٩٠٠٠٠
تحسين كفاءة استعمال المياه في الدول العربية	٣٤٠٠٠	٢١٠٠٠٠	١١٠٠٠٠	٦٦٠٠٠٠
تحسين كفاءة مياه للشرب	١٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٢٦٠٠٠٠
تحسين كفاءة استعمال المياه في القطاع الصناعي	٨٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	١٩٠٠٠٠
تأهيل للكوادر العربية في مجال كفاءة استعمال المياه	٨٠٠٠٠	٧٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	٢١٠٠٠٠
رفع وعي السكان المحليين في مجال ترشيد المياه	٦٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	١٦٠٠٠٠
لجان لجان عليا ولجان فنية	٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	١١٠٠٠٠
إجمالي	٧٨٠٠٠٠	٥٧٠٠٠٠	٤٣٠٠٠٠	١٧٨٠٠٠٠

**ثامنا: الجهات المستفيدة:** من المتوقع ان يستفيد من نتائج هذا المشروع كافة المؤسسات العاملة في قطاع المياه ومؤسسات المجتمع المدني في الدول العربية بحيث تتحقق مشاركة كافة تلك الجهات في إدارة ورفع كفاءة استعمال المياه وحماية البيئة في المنطقة العربية.

**تاسعا: أسلوب التنفيذ:** يتولى المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة تنفيذ المشروع باعتبار الجهة الرئيسية التي قامت باعداد وثيقة مشروع الادارة المتكاملة للموارد المائية التي اقرتها اللجنة الاقتصادية العربية في الكويت في عام ٢٠٠٩ وتم تكليفه بموجب قرار القمة بتنفيذ المشروع تحت إشراف مجلس زراء المياه العرب.

يتعاون المركز العربي في تنفيذ المشروع مع كافة الجهات المعنية فيالدول العربية ومنظمات العمل العربي المشترك المعنية إضافة الى المنظمات الإقليمية والدولية العاملة في المنطقة العربية وفقا لاختصاص كل منها وموجب اتفاقات محددة بحيث تتم الاستفادة من كافة الخبرات المتاحة بهدف انجاح المشروع وتحقيق اكبر فائدة ممكنة للدول العربية منه.

## وليفة مشروع

### التوسع في استخدام الموارد المائية غير التقليدية

**أولاً: الخلفية والمبررات:** يكتسب موضوع المياه أهمية خاصة في الوطن العربي بالنظر لمحدودية المتاح منها، فهناك ١٣ بلداً عربياً تقع ضمن فئة البلدان ذات الندرة المائية، والتي من المتوقع أن تتفاقم باستمرار نتيجة لزيادة الطلب على الماء لتلبية متطلبات التنمية المختلفة الناجمة أساساً عن زيادة معدلات النمو السكاني العالية. ويوضح تقرير البنك الدولي لسنة ٢٠٠٢ أن متوسط نصيب الفرد السنوي من الموارد المائية المتجددة والقبالة للتجدد في الوطن العربي (مع استبعاد مخزون المياه الجوفية) يصل إلى ٣٦٦٧ م<sup>٣</sup> في سنة ٢٠٢٥ بعد ما كان ٣٤٣٠ م<sup>٣</sup> في سنة ١٩٦٠، أي بانخفاض بنسبة ٨٠% لذلك أصبحت قضية المياه قضية سياسية بارزة، خاصة على امتداد أحواض الأنهار الدولية.

وفي دراسة عن مستقبل المياه في المنطقة العربية توقعت المنظمة للعربية للتربية والثقافة والعلوم والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، ظهور عجز مائي في المنطقة يقدر ٢٥٨ مليار م<sup>٣</sup> من المياه عام ٢٠٢٥.

ولتضييق الفجوة القائمة بين الموارد المائية المتاحة والحاجات المستقبلية، فقد اتجهت عدد من الدول العربية وخاصة دول الخليج العربي إلى التحلية كخيار استراتيجي لتأمين مياه الشرب في ضوء تضاؤل الموارد المائية الطبيعية المتاحة وندرتها، فعلى سبيل المثال تمثل مياه البحر المحلاة أكثر من ٧٥% من المياه المستخدمة في دول الخليج العربية، بينما ترتفع النسبة إلى ٩٥% في دولة الكويت. وقد زادت كميات المياه المحلاة في الوطن العربي من حوالي ٢ مليار م<sup>٣</sup> في عام ١٩٩٠ إلى حوالي ٤.٥ مليار في عام ٢٠٠٥ حتى وصلت كميات المياه المحلاة في المنطقة للعربية إلى حوالي ٤٥% من مجمل المياه المحلاة في العالم، وقُدِّمَت أصبحت موارد مياه التحلية تعتبر من الموارد المائية المتاحة التي يعتمد عليها لتوفير المياه العذبة، ويمكن إقامتها في مواقع قريبة من مواقع الاستهلاك مما يؤدي إلى توفير إنشاء خطوط نقل مكلفة جداً، بالإضافة إلى أنه يمكن اعتبارها ضماناً أكيداً لتلاقي نقص الموارد المائية، بغض النظر عن وقع الدورة الهيدرولوجية وتكرار دورات الجفاف.

ولكن لا بد من الإشارة إلى أن من أهم معوقات انتشار تقنية التحلية هو كلفتها المرتفعة من جهة ومن جهة ثانية للتأثيرات على البيئة سواء فيما يتعلق بطرح الأملاح الناجمة عن التحلية وكذلك رفع درجات حرارة وملوحة مياه البحر نتيجة طرح أيضاً نواتج التحلية، غير أن كلفة التحلية تبقى أقل من تكاليف نقل المياه من دول تتوفر فيها موارد مائية إلى دول تندر فيها الموارد الطبيعية. وقد أظهرت دراسة أعدت من قبل مفوضية الطاقة النووية في فينينا بأن تكلفة نقل المياه بواسطة ناقلات النفط من أوروبا إلى تونس تزيد على دولار أميركي واحد لكل متر مكعب، كما أظهرت نفس لدراسة بأن تكلفة نقل المياه بواسطة الأنابيب لمسافة تزيد عن ٣٠٠ كم أعلى من تكلفة إنتاجها بواسطة طرق التحلية، حيث ساعد التقدم التكنولوجي على تخفيض تكاليف التحلية بحيث أصبحت الآن تدور في حدود نصف دولار للمتر المكعب.

ومن الموارد المائية غير التقليدية الأخرى التي يمكن اعتباره مستدامة، مياه الصرف الصحي ومياه الصرف الزراعي، حيث يتم التركيز على معالجتها لإعادة الاستفادة منها في الزراعة أو ري بعض أنواع المحاصيل (كالري التكميلي للحبوب كما هو الحال في المغرب وتونس) أو في الصناعة. وبدأت كميات المياه المعالجة تدخل في الموازنة المائية لتلك الدول كمورد مائي إضافي بعد أن بلغت درجات معالجة المياه مرحلة متقدمة (وصلت إلى الدرجة الثالثة وخاصة في دول الخليج العربي أو حتى الرابعة كما هو الحال في الكويت، حيث تستخدم تقنية التناضح العكسي في معالجة المياه المعالجة ثلاثياً (زوياري، ٢٠٠٨). وتقدر كميات مياه الصرف الصحي المعالجة والمعاد استعمالها في الوطن العربي بحوالي ١٠ مليار م<sup>٣</sup> /سنة (خوري ٢٠٠١). ففى دول الخليج العربي يتم معالجة حوالي ٩١٨ مليون م<sup>٣</sup> سنوياً يستعمل منها فقط ٤٠٠ مليون يتم معالجتها بالدرجة الثالثة وتستعمل في زراعة بعض الأعلاف والمسطحات الخضراء، ومن المتوقع أن تزيد

من المتوقع أن تزيد كميات المياه المعالجة إلى حوالي ٣ مليار م<sup>٣</sup> في عام ٢٠٢٥ للاستفادة منها في الزراعة كبديل للمياه الجوفية، وفي دول المشرق العربي يتم استعمال حوالي ٢٠٠ مليون م<sup>٣</sup> /سنة في الزراعة (سيداري، المجلس العربي للمياه ٢٠٠٦). أما بالنسبة لمياه الصرف الزراعي فتأتي مصر على قائمة الدول العربية في

إعادة استعمال مياه الصرف الزراعي ، حيث قدرت الكميات المستخدمة في حدود ٥.٩ مليار م<sup>٣</sup>/سنة (Abuzeid and Hamdy 2004) وفي دراسة حديثة للأسكوا وصلت إلى ٧ مليار م<sup>٣</sup>/سنة، وفي سوريا ٢.١ مليار م<sup>٣</sup>/سنة (أسكوا ٢٠٠٧).

على الرغم من ازدياد حجم كميات مياه الصرف الصحي فإن إعادة استعمالها مازال دون المستوى المطلوب إذ أنها لا تزيد عن ١٠% من مجمل المياه المعالجة ، ويؤيد ذلك مخاوف من خطر استخدامها على الصحة ولأسباب دينية.

أمام هذا الواقع فإن خيار تحلية المياه وإعادة استعمال المياه المعالجة بات إلى حد ما في حكم المؤكد كخيار استراتيجي بالنسبة لمعظم الدول العربية إن لم نقل بأكملها.

### **ويمكن تلخيص مبررات المشروع على النحو التالي:**

- وجود عجز مائي في معظم الدول العربية وهذا العجز سوف يزداد بحكم التزايد المستمر والمطرد لعدد السكان في المنطقة.

- يمكن اعتبار مياه التحلية موردا أساسيا للاعتماد عليه في حالات الطوارئ، خاصة في مواسم الجفاف وعدم توفر مياه كافية للشرب مناسبة كما ونوعاً.

- يمكن اعتبار مياه التحلية كمورد بديل لنقل المياه عبر مسافات طويلة.

- يمكن اعتبار مورد تحلية المياه والمياه المعالجة كمورد مائي متجدد لا ينضب .

- يشكل التوسع في معالجة مياه الصرف الصحي وسيلة من الوسائل الناجعة في حماية البيئة.

وبالتالي فإن توطيد ثقافة تحلية المياه بمختلف أنواعها في المنطقة العربية (مياه بحر أو مياه صرف صحي) ونشر مفاهيم إعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة بشكل أحد حدود المعالجة لمواجهة العجز المائي في المنطقة.

**ثانياً: الهدف الرئيسي:** التوسع في استخدام الموارد المائية غير التقليدية بمختلف أنواعها في المنطقة العربية (مياه بحر أو مياه صرف صحي) بهدف توفير مزيد من الموارد المائية للاحتياجات المستقبلية والحد من العجز المائي.

**ثالثاً: الأهداف الفرعية:** إن الهدف البعيد المدى للمشروع يمكن الوصول إليه من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

١. تحديد المعوقات والمشاكل الرئيسة التي تواجه نشر ثقافة تحلية المياه بمختلف أنواعها في المنطقة العربية.

٢. توطيد ثقافة التحلية ومعالجة المياه في المنطقة العربية.

٣. تطوير مفاهيم إعادة استعمال مياه للصرف الصحي المعالجة في الزراعة.

٤. تأهيل الكوادر العربية والمؤسسات وأفراد المجتمع المدني المحلي المعنية بتحلية مياه البحر وإعادة استعمال مياه الصرف الصحي والزراعي.

### **رابعاً: الأنشطة: يشمل تنفيذ الأنشطة التالية:**

**النتيجة المتوخاة رقم ١:** توفير القاعدة المعرفية والعلمية للدول العربية حول ثقافات تحلية المياه والتوسع في استخدام هذه الثقافة لمواجهة العجز المائي وخاصة في مياه الشرب

**النشاط ١-١:** حصر وتقييم المياه المحللات والأسباب التي تحد من انتشارها في المنطقة العربية أو في مناطق أخرى مثابة من العالم.

**النشاط ٢-١:** تحليل الجدوى الاقتصادية لتحلية المياه المالحة أو مياه البحر واستخدامها في مختلف المجالات على المستوى العربي والدولي.

**النشاط ٣-١:** حصر حالة المعرفة المتاحة لامتلاك ثقافة تحلية المياه (مراكز البحوث والخبرات العربية المتاحة) في المنطقة العربية وخاصة في مجال تصنيع مستلزمات محطات التحلية.

**النشاط ٤-١:** دراسة تطور تكاليف الإنتاج من محطات التحلية والأسباب التي تساعد في خفض التكاليف لنشر استخدام هذه الثقافة في المستقبل في المنطقة العربية بما فيها استخدام الملحقات المتجددة مثل الشمس والرياح.

**النشاط ٥-١:** إعداد دراسة عن الآثار البيئية المترتبة عن محطات التحلية وكيفية معالجتها.

**النشاط ٦-١:** إقامة شبكة عربية تعني بثقافة تحلية المياه.

**النشاط ٧-١:** وضع خطة شاملة لتسريع توطيد صناعة تحلية المياه في المنطقة العربية.

**النتيجة المتوخاة رقم ٢:** توفير القاعدة العلمية والتشريعية لتشجيع الدول العربية على التوسع في إهداء استعمال مياه الصرف الصحي والزراعي.

**النشاط ١٠٧:** اعداد دراسة مرجعية عن الأساليب والمعوقات التي تحد من إعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة او مياه الصرف الزراعي في الزراعة او الاستعمالات الأخرى.

**النشاط ٢٠٢:** تقييم التجارب العربية والدولية في مجال إعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة ومياه الصرف الزراعي في مختلف القطاعات (الزراعة، الصناعة،.....) وتوضيح السليبيات والإيجابيات لكل منها.

**النشاط ٣٠٢:** اعداد دراسات مرجعية للدول العربية معتمدة على تحليل التجارب العربية والدولية حول استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة ومياه الصرف الزراعي في الري.

**النشاط ٤٠٢:** تنفيذ بعض البحوث المتميزة في هذا المجال والتي بنيت على نتائج أعمال التقسيم الأولي والاحتياجات التي تم تحديدها .

**النشاط ٥٠٢:** اعداد المواصفات الخصة بإعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة ومياه الصرف الزراعي معتمدة على تحليل التجارب العربية والدولية في هذه المجالات .

**النشاط ٦٠٢:** وضع التشريعات المناسبة لاعادة استعمال مياه الصرف الصحي والزراعي.

**النشاط ٧٠٢:** اعداد قاعدة معلومات عن استعمال مياه الصرف الصحي لرى المحاصيل الزراعية في المنطقة العربية مستمدة من الدراسات المحلية المنفذة في المراكز البحثية العربية.

**النشاط ٨٠٢:** اعداد دليل عن استعمال المياه المالحة في الري وتحديد النباتات والأصناف المتحملة للملوحة العالية، وتقييم التجارب والخبرات المتاحة في هذا المجال في المنطقة العربية والعالم.

**النتيجة المتوخاة رقم ٣:** تأهيل الكوادر العربية في مجال نشر ثقافة تحلية المياه بمختلف أنواعها في المنطقة العربية .

**النشاط ١٠٣:** تنفيذ ورش عمل تدريبية للمهندسين العاملين في الإرشاد الزراعي في مجال الري باستعمال مياه الصرف الصحي المعالجة والصرف الزراعي.

**النشاط ٢٠٣:** تنفيذ ورش عمل تدريبية في مجال توطيئ ثقافة تحلية مياه البحر .

**النشاط ٣٠٣:** تنفيذ ورش عمل تدريبية في مجال دراسة الأثر البيئي لاستخدام الموارد المائية غير التقليدية.

**النشاط ٤٠٣:** تنفيذ برنامج تبادل زيارات للمهندسين والمزارعين بهدف تبادل الخبرات والمعرفة بين الدول العربية.

**النتيجة المتوخاة رقم ٤:** رفع وعي السكان المحليين في مجال إعادة استعمال مياه الصرف الصحي والزراعي.

**النشاط ١٠٤:** تحضير ارشادات حول الاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي والزراعي.

**النشاط ٢٠٤:** اقامة ورشات توعية عن أهمية إعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في لري.

**النشاط ٣٠٤:** اعداد افلام ارشادية للمزارعين لتوضيح طرق الاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي في الري .

**خامسا: مدة تنفيذ المشروع:** تقدر مدة تنفيذ المشروع بكافة مكوناته بـ ٣ سنوات.

**سادسا: أسلوب التنفيذ:** بناء على الخبرة والمعرفة المتاحة وكذلك رغبات الدول العربية سيتم تنفيذ

دراسات وتوصيف لحالة المعرفة والخبرة المتاحة في عدد من الدول العربية وفقا لتميزها من حيث الجهود التي تبذلها في مختلف المجالات المشار إليها اعلاه للخروج بمنهجيات واضحة حول سبل توطيئ مختلف هذه

التقانات والتوسع في استعمالها في المنطقة العربية.

ومن أجل ضمان تحقيق الاهداف المرجوة من هذا المشروع من المقترح ان يتم تشكيل لجنة للإشراف والمتابعة تضم ممثلين عن الدول العربية والخبراء العرب والأمانة الفنية للمجلس الوزاري العربي للمياه وبعض الخبراء الدولية وممثلي مؤسسات التمويل المساهمة.

**سابعا: إدارة المشروع:** يتم تشكيل لجنة متابعة عليا لإدارة المشروع من قبل الأمانة الفنية لمجلس وزراء المياه العرب والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) وعدد من الخبراء من الدول العربية (في حدود ٥ خبراء) ، إضافة الى ممثلين عن مؤسسات التمويل المعنية تكون مهمتها الإشراف

على تنفيذ المشروع ووضع الخطط التنفيذية لمكوناته واعداد تقارير نصف سنوية حول تقدم العمل.

تجتمع اللجنة مرتين في العام سواء في مقر جامعة الدول العربية او أكساد او في اي دولة عربية ترغب في استضافة الاجتماع.

**ثامنا: موازنة المشروع:** تقدر موازنة المشروع بمبلغ ١٢٣٠٠٠٠٠ دولار امريكي (مليون وثلاثمائة وثلاثون ألف دولار امريكي) موزعة على النحو التالي:

اسم للتشاط	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	إجمالي (دولار أمريكي)
توفير القاعدة المعرفية والعلمية للدول العربية حول تقنيات تحلية المياه والتوسع في استخدام هذه التقنية لمواجهة العجز المائي وخاصة في مياه الشرب	١٢٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠
توفير القاعدة العلمية والتشريعية لتشجيع الدول العربية في التوسع في إعادة استعمال مياه الصرف الصحي والزراعي	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٢٨٠٠٠٠
تأهيل الكوادر العربية في مجال نشر ثقافة تحلية المياه بمختلف أنواعها في المنطقة العربية.	١٢٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠
رفع وعي السكان المحليين في مجال إعادة استعمال مياه الصرف الصحي والزراعي.	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠
اجتماعات لجنة عليا ولجان فنية	٥٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠٠
اجمالي	٤٩٠٠٠٠٠	٤٥٠٠٠٠٠	٣٩٠٠٠٠٠	١٢٣٠٠٠٠٠

**ثامنا: الجهات المستفيدة:** من المتوقع أن يستفيد من نتائج هذا المشروع كافة المؤسسات العاملة في قطاع المياه ومؤسسات المجتمع المدني في الدول العربية ، بحيث تتحقق مشاركة كافة تلك الجهات في إدارة ورفع كفاءة استعمال المياه وحماية البيئة في المنطقة العربية.

**تاسعا: أسلوب التنفيذ:** يتولى تنفيذ المشروع المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة باعتباره الجهة الرئيسية التي قامت بأعداد وثيقة مشروع الادارة المتكاملة للموارد المائية التي أقرتها القمة الاقتصادية العربية في الكويت في عام ٢٠٠٩ ، وتم تكليفه بموجب قرار القمة بتنفيذ المشروع تحت إشراف مجلس وزراء المياه العرب.

يتعاون المركز العربي في تنفيذ المشروع مع كافة الجهات المعنية في الدول العربية ومنظمات العمل العربي المشترك المعنية إضافة الى المنظمات الإقليمية والدولية العاملة في المنطقة العربية وفقا لاختصاص كل منها وموجب اتفاقات محددة بحيث تتم الاستفادة من كافة الخبرات المتاحة بهدف انجاح المشروع وتحقيق أكبر فائدة ممكنة للدول العربية منه.

## وثيقة مشروع التغير المناخي

### تقييم اثاره على الموارد المائية المتاحة في المنطقة العربية

**اولا: الخلفية والمبررات:** لقد أصبحت ظاهرة تغير المناخ العالمي حقيقة واقعة بعد أن كانت معظم مظاهرها سابقا تعزى الى دورات مناخية عشوائية تصيب مختلف مناطق العالم وخاصة في المنطقة العربية التي تسود فيها من حين لآخر دورات جفاف أو عواصف مطرية كان من الصعب ربطها بنظام معين، وبات هناك إجماع علمي على أن المناخ يتغير نتيجة للانبعاث الغازي الذي يسببه النشاط البشري أساسا، وثمة مؤشر يستدل من خلاله على هذا التغير، فخلال المائة سنة الماضية ١٩٠٦-٢٠٠٥ كانت إحدى عشرة سنة من أصل السنوات الإثنى عشر سنة الماضية كانت من بين السنوات الأكثر دفئا في سجلات حرارة سطح الأرض. كما سجلت فترات جفاف شديدة واطول على مساحات اوسع منذ السبعينات خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة والاستوائية . واصبحت الأيام والليالي الباردة والصقيع أقل ندرة، فيما ازدادت الأيام والليالي الحارة وموجات الحر، ويشير التقرير نفسه الى ارتفاع في درجات حرارة الهواء وفي نسبة البخار في الجو، وتوافق ذلك مع ارتفاع في منسوب مياه سطح البحر مما يترتب عليه تأثيرات مهمة على المستوى الوطني والإقليمي والعالمي وخاصة المنطقة العربية . كما شارلت الدراسات الحديثة ومن ضمنها التقرير التقويمي الأخير للهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ (IPCC) الصادر في عام ٢٠٠٧ أن التقديرات العلمية تشير لى أن المنطقة العربية ستكون بحكم امتدادها الجغرافي، وتباين بناها الاجتماعية والاقتصادية ، إضافة الى محدودية الموارد الطبيعية فيها، من أكثر المناطق عرضة للتأثيرات المحتملة للتغيرات المناخية وتفاعلاتها المختلفة والتي تشمل تهديدا للمناطق الساحلية، وازدياد حدة الجفاف والتصحّر وشح الموارد المائية وزيادة ملوحة المياه الجوفية، الأمر الذي يترتب عليه انعكاسات سلبية على التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وعرقلة لمسيرة التنمية المستدامة، مما يشكل تحد جديد ضاف الى مجموعة التحديات التي تواجهها الدول العربية في سعيها لتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية الثالثة، على الرغم من أن مساهمتها في الانبعاث الغازي لا تشكل أكثر من ٣%.

لقد أكدت التوقعات المستقبلية لكميات هطول الأمطار لمعظم نماذج المناخ العالمي تتناقص كميات الأمطار في المنطقة العربية وخاصة في إقليم المشرق العربي، حيث تشير التقديرات الى انها سوف تتخفض بمعدل ٢٠% خلال السنوات الخمسين القادمة، وفي الوقت نفسه سيزداد الطلب على المياه بسبب ارتفاع درجات الحرارة وبالتالي زيادة التبخر - النتج ، وبالتالي ازدياد التبخر النتج (evapotranspiration) مما سيمكن سلبا على الموارد المائية والإنتاج الزراعي وتدهور الغطاء النباتي وازدياد التصحر والجفاف وفقدان التنوع الحيوي وتهديد المناطق الساحلية ونقص في تأمين الغذاء والماء ، الأمر الذي يشكل تهديدا للأمن المائي والغذائي في المنطقة العربية فضلا عن التداعيات الاجتماعية والأمنية ونشوء الأزمات السياسية بسبب زحف وهجرة السكان من المناطق المتأثرة الى مناطق أخرى أقل تضررا داخل الدولة الواحدة أو الى دول الجوار ودول أخرى. ومن الممكن تجنب العديد من الآثار السلبية لتغير المناخ وتبدلاته على البيئة الطبيعية وعلى النظم الاقتصادية والزراعية ، ولحد من قلبية السكان للتأثر والتعرض لمخاطر التهميش الاقتصادي والاجتماعي من خلال الاستعداد لإدارة مخاطر التغير المناخي عن طريق اتخاذ إجراءات تقييم التأثير والتخفيف من الانبعاث الغازي القيم بإجراءات تكيف لمجابهة المخاطر المحتملة . ولاشك أن التأخر في اتخاذ إجراءات عاجلة وحاسمة لقضية ذلت ابعاد سياسية واجتماعية واقتصادية وبينية مثل قضية التغير المناخي سيترتب عليه خسائر من المحتمل أن تكون كبيرة جدا في المستقبل.

وبأني هذا المشروع ضمن إطار التحرك العربي والتضامن مع المجتمع الدولي للتعامل مع قضايا التغير المناخي والاستعداد لمجابهة الآثار المحتملة لتغيرات المناخ والحد من المخاطر المحتملة لها على الوضع الاقتصادي والاجتماعي ، وتنفيذا للأعلان الوزاري العربي حول التغير المناخي الصادر عن مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة في دورته التاسعة عشر (مقر الأمانة العامة ٥-١٢/٢٠٠٧) وإقرار القمة الاقتصادية التي عقدت في دولة الكويت للعام ٢٠٠٩ لمشروع الإدارة المتكاملة للموارد المائية وقرار مجلس وزراء المياه العرب (الجزائر ٢٧-٢٩/٦/٢٠٠٩) بالموافقة على المشروع من حيث المبدأ ومطالبتهم باعداد وثيقة تفصيلية للمشروع.

**ثانياً: الهدف الرئيسي:** تدعم جهود الدول العربية لتقييم الآثار السلبية للتغيرات المناخية، واعداد خطط وسياسات التكيف والتخفيف من التأثيرات المحتملة للتغيرات المناخية على الموارد المائية بصورة خاصة، والإنتاج الزراعي والأوضاع البيئية والاقتصادية والاجتماعية بصورة عامة.

### **ثالثاً: الاهداف الفرعية:**

- تدعيم شبكات الرصد المناخي بهدف توفير المعلومات الدقيقة لمختلف مكونات المناخ في المنطقة العربية.
- بناء قاعدة معلومات مناخية على المستوى العربي وربطها مع نظام المعلومات الجغرافي وقواعد المعلومات المناخية الوطنية والدولية بطريقة تفاعلية.
- تطبيق النماذج المناخية الإقليمية على المنطقة العربية على المستوى الإقليمي أو شبه الإقليمي لتحسين أدائها ودقة نتائجها (مدخلات النماذج ، المعاملات الفيزيائية ، الدقة مقياس الشبكة).
- تقييم الآثار المترتبة على الموارد المائية بسبب تغير المناخ وتحديد المناطق الأكثر تأثراً "البؤر الساخنة" (Hot spots) في المنطقة العربية.
- تقييم آثار التغيرات المناخية والموارد المائية المتاحة على التنمية المستدامة في المنطقة العربية.
- بناء نظام إقليمي للإنذار المبكر عن الظواهر المناخية والجوية المتطرفة (جفاف، فيضانات ، عواصف رملية غبارية...) وربطه مع المؤسسات الوطنية العربية والدولية للحد والتقليل من آثار الكوارث الطبيعية.
- دعم جهود الدول العربية من الناحية الفنية في اعداد بلاغاتها الوطنية الخاصة بالتغيرات المناخية والاستراتيجيات المرتبطة بها، وفي إنشاء مراكز أو وحدات وطنية لمراقبة وتقييم التغيرات المناخية واقتراح الهيكلية المناسبة لها لتنفيذ المهام المطلوبة منها بالشكل الأمثل.
- تأهيل الكوادر العربية والمؤسسات المعنية لمواجهة التغيرات المناخية.
- نشر الوعي العام حول ظاهرة التغيرات والتبدلات المناخية وإشراك المجتمع المحلي في مواجهتها.

### **رابعاً: الأنشطة:**

١-٤ : اعداد قاعدة معلومات اقليمية مناخية متكاملة مرتبطة إلكترونياً بالقواعد القطرية والدولية بطريقة تفاعلية بهدف تحديثها باستمرار وربطها مع نظام المعلومات الجغرافي لمتابعة تطور الأوضاع المناخية في المنطقة العربية.

- ١- حصر وتقييم واقع شبكات الرصد المناخي في المنطقة العربية بهدف تدعيمها لتوفير المعلومات الدقيقة عن مختلف مكونات المناخ.
- ٢- حصر وجمع المعلومات المناخية.
- ٣- تحديد حالة المعرفة عن ظاهرة التبدل المناخي في العالم بصورة عام والمنطقة العربية بصورة خاصة وتأثيرها على تكرر ظاهرة الجفاف في الدول العربية.
- ٤- اعداد دراسة حول تطور الأوضاع المناخية في المنطقة العربية لفترات طويلة ماضية وفقاً لما تسمح به البيانات والمعلومات، مع تحديد للظواهر المتطرفة (extreme events) التي شهدتها مختلف المناطق العربية وتحليل لأسبابها (الأمطار الغزيرة - الجفاف - موجات الحر والصقيع) ووضع الاستجابات الخاصة بها.
- ٥- تقييم الآثار المترتبة على الموارد المائية بسبب تغير المناخ وتحديد المناطق الأكثر تأثراً "البؤر الساخنة" (Hot spots) في المنطقة العربية.

- ٦- تنظيم حلقات عمل ودورات تدريبية .

### **المنافع المتوخاة:**

- توفر القاعدة المرجعية للدول العربية حول ظاهرة التغير المناخي وأبعاد تأثيراتها على الموارد المائية بصورة خاصة والنواحي الاقتصادية والاجتماعية بصورة عامة في المنطقة العربية.
- تدعيم شبكات الرصد المناخي.
- توفير البيانات المناخية الدقيقة والموثقة.
- تأهيل الكوادر العربية.
- ٢-٤ : تطبيق النماذج المناخية الإقليمية على المنطقة العربية على المستوى الإقليمي وشبه الإقليمي لتحسين أدائها ودقتها (مدخلات النماذج ، المعاملات الفيزيائية ، الدقة ، مقياس الشبكة).
- ١- تحسين مدخلات النماذج الرياضية المناخية (المعاملات الفيزيائية ، الدقة ، مقياس الشبكة).



- ٢- تشغيل النماذج الرياضية المناخية ومعايرتها وفقاً للخصائص المناخية للمنطقة العربية.
- ٣- تقييم الآثار المترتبة على الموارد المائية بسبب تغير مناخ الوضع الراهن ، بهدف تحديد المناطق الأكثر تأثراً "البؤر الساخنة" في المنطقة العربية على المستوى الوطني والإقليمي ، وتقييم الآثار المترتبة على المناخ بسبب تغير الموارد المائية المتاحة.
- ٤- تقييم تأثير الموارد المائية بالتغيرات المناخية المستقبلية (سيناريو مناخ المستقبل حتى ٢١٠٠) بمقارنة النتائج المتوقعة بفترة مرجعية قياسية محيارية ١٩٦٠-١٩٩٠ أي قيمة الزيادة أو النقصان لمختلف مكونات الموارد المائية لتحديد أنماط التغير على مقياس وطني وشبه وطني.
- ٥- تنظيم دورات تدريبية وحلقات عمل.

#### النتائج المتوخاة:

- توفير الأدوات الفنية التي تسمح بالتنبؤ بالتغيرات المناخية وسيناريوهات تغيرات المناخ المستقبلية.
- تحسين المعلومات المناخية.
- تأهيل المؤسسات والكوادر العربية.
- ٣-٤- تقييم تأثير الموارد المائية بالتغيرات المناخية على القطاعات والأنظمة المختلفة (الزراعة والري، الزراعة والأمن الغذائي، استعمالات الأراضي ، الغابات ، التزود بالمياه، السكان والسمتوطنات البشرية ، الاقتصاد الاجتماعي، التكلفة) خاصة على الإنتاج الزراعي والتصحر والجفاف والتنمية المستدامة بصورة علمية والنابعة عن تغير المناخ.
- ١. تقييم تأثير التغيرات المناخية على تكرار حدوث الظواهر المناخية المتطرفة (الجفاف، موجات الحر ، الفيضانات العواصف الرملية والثرابية...).
- ٢. وضع خطة للتكيف والتخفيف تساند الدول العربية في اعداد سياسات واستراتيجيات لمواجهة آثار التغيرات المناخية وتضمينها في خطط التنمية الوطنية.
- ٣. تنظيم حلقات عمل ودورات تدريبية.

#### النتائج المتوخاة:

- توفير المعلومات لمتخذي القرار حول تأثير التغيرات المناخية الحالية والمستقبلية على الأوضاع البيئية والاقتصادية والاجتماعية.
- تشجيع الدول العربية على إدراج سياسات التكيف مع التغيرات المناخية في سياساتها التنموية المختلفة.
- تأهيل المؤسسات والكوادر العربية المعنية.
- ٤-٤: بناء نظام إقليمي للإنذار المبكر عن الظواهر المناخية والجوية المتطرفة (جفاف ، فيضانات ، عواصف رملية وغبارية وعواصف...) وربطه مع المؤسسات الوطنية العربية والدولية للحد والتقليل من آثار الكوارث الطبيعية.
- ١- تحليل القرائن المناخية لبيانات الطقس المرصودة في المنطقة العربية وتحديد الآثار السلبية الناجمة عنها (الكوارث ، الصحة ، الطاقة ، المناخ ، المياه...).
- ٢- استخدام نماذج الطقس (weather) الرياضية للإنذار عن الجفاف ، الفيضانات، العواصف الرملية والغبارية..
- ٣- الربط بين المؤسسات الوطنية والدولية مع المركز العربي بطريقة تفاعلية لنشر وتبادل التحذيرات والإنذارات.
- ٤- تنظيم دورات تدريبية وحلقات عمل .

#### النتائج المتوخاة:

- توفير المعلومات الدقيقة والتحذيرات لمتخذي القرار حول الظواهر المناخية والطقس المتطرفة.
- اعداد الخطط المناسبة لمواجهة كوارث الطقس والظواهر المناخية المتطرفة.
- تأهيل المؤسسات والكوادر الوطنية.
- ٤-٥: دعم جهود الدول العربية من الناحية الفنية في اعداد بلاغتها الوطنية الخاصة بالتغيرات المناخية والاستراتيجيات المرتبطة بها، وفي انشاء مراكز أو وحدات وطنية لمراقبة وتقييم التغيرات المناخية واقتراح الهيكلية المناسبة لها لتنفيذ المهام المطلوبة منها بالشكل الأمثل.
- ١- حصر للهيكل والمؤسسات المعنية بمتابعة ظاهرة التغيرات المناخية في الدول العربية.

٢- اعداد مقترح لانشاء وحدات او مراكز وطنية للتعامل مع التغيرات المناخية مع الهيكلية المناسبة والمهام وآلية العمل.

٣- توفير الدعم الفني والتقني لهذه المراكز على التوالي :

- اعداد البلاغات الوطنية للتغيرات المناخية.
- اعداد سياسات التكيف مع التغيرات المناخية وسبل مواجهتها.
- اعداد سيناريوهات التغير المناخي المناسبة.
- اجراء البحوث العلمية حول تقييم ظاهرة التغيرات المناخية وأثارها.
- إدارة قواعد البيانات المناخية.
- ٤- تنظيم حلقات عمل ونورات تدريبية.

### النتائج المتوخاة:

- اصدار الخرائط الغرضية التي توضح ابعاد التأثيرات المحتملة للتبدلات المناخية لمساعدة متخذي القرار في وضع السياسات المائية وخطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية التي تكفل تحقيق تنمية مستدامة.
- حماية البيئة في المنطقة العربية.
- إدراج سياسات التعامل مع قضايا تغير المناخ في كل المجالات ضمن السياسات الوطنية والإقليمية للتنمية المستدامة على نحو ينسجم مع النمو الاقتصادي المستدام وجهود القضاء على الفقر.
- تأهيل الكوادر والمؤسسات العربية المعنية لمواجهة مخاطر التبدلات المناخية على الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية في الدول العربية.

**خامساً: مدة تنفيذ المشروع:** تقدر مدة تنفيذ المشروع بكافة مكوناته بأربع سنوات.

**سادساً: إدارة المشروع:** يتم تشكيل لجنة متابعة عليا لإدارة المشروع من قبل الأمانة الفنية لمجلس وزراء المياه العرب والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) وعدد من الخبراء من الدول العربية (في حدود ٥ خبراء) ، إضافة إلى ممثلين عن مؤسسات التمويل المعنية تكون مهمتها الإشراف على تنفيذ المشروع وضع الخطط التنفيذية لمختلف مكوناته واعداد تقارير نصف سنوية حول تقدم العمل.

تجتمع اللجنة مرتين في العام سواء في مقر جامعة الدول العربية أو أكساد أو في أي دولة عربية ترغب في استضافة الاجتماع .

كما يتم تشكيل لجان فرعية من الأمانة الفنية وأكساد والدول العربية لكل مشروع من المشاريع المقترحة بحيث تتولى هذه اللجنة الإشراف من الناحية الفنية على كل مشروع واعداد التقارير الفنية لكل نشاط ورفعته إلى اللجنة العليا.

**سابعاً: موازنة المشروع:** تقدر موازنة المشروع بمبلغ مقداره ٣٦٧٥٠٠٠ دولار امريكي (ثلاثة ملايين وستمائة وخمسون ألف دولار الأمريكي) موزعة على النحو التالي:

اسم النشاط	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	السنة الرابعة	إجمالي
١. اعداد قاعدة معلومات القيمة مناخية متكاملة.	٢٢٥٠٠٠	١٢٥٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٥٥٠٠٠٠
٢. تطبيق النماذج المناخية الرياضية في المنطقة العربية وتقييم أثار التغيرات المناخية على الموارد المائية لمتاحة.	٣٩٠٠٠٠	٢٥٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٩٠٠٠٠٠
٣. تقييم أثار التغيرات المناخية على القطاعات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المحتملة.	١٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	٧٥٠٠٠٠	٧٥٠٠٠٠	٤٥٠٠٠٠
٤. بناء نظام للبيانات المبكر خاص بالتغيرات المناخية في المنطقة العربية.	٣٥٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠
٥. دعم جهود الدول العربية من الناحية الفنية في :	٣٥٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٧٠٠٠٠٠
- انشاء مراكز او وحدات وطنية لمراقبة ومتابعة ظاهرة التغيرات المناخية.					
- اعداد البلاغات الوطنية.					
٦. تكاليف لجنة عليا ولجان فنية.	١٠٠٠٠٠	٧٥٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	٢٧٥٠٠٠٠
إجمالي	١٤٧٥٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠	٦٧٥٠٠٠٠	٥٢٥٠٠٠٠	٣٦٧٥٠٠٠

**ثامناً: الجهات المستفيدة:** من المتوقع أن تنفذ من نتائج هذا المشروع كافة المؤسسات العاملة في مختلف القطاعات التنموية ومؤسسات المجتمع المدني في الدول العربية.

**تاسعاً: أسلوب التنفيذ:** يتولى المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة تنفيذ المشروع باعتباره الجهة الرئيسية التي قامت بأعداد وثيقة مشروع الإدارة المتكاملة للموارد التي اقترتها القمة الاقتصادية العربية في الكويت في عام ٢٠٠٩ وتم تكليفه بموجب قرار القمة بتنفيذ المشروع تحت إشراف مجلس وزراء المياه العرب.

يتعاون المركز العربي في تنفيذ المشروع مع كافة الجهات المعنية في الدول ومنظمات العمل العربي المشترك المعنية، إضافة إلى المنظمات الإقليمية والدولية العاملة في المنطقة العربية وفقاً لأختصاص كل منها وبموجب اتفاقات محددة، بحيث تتم الاستفادة من كافة الخبرات المتاحة بهدف انجاح المشروع وتحقيق أكبر فائدة ممكنة للدول العربية منه.

## وثيقة مشروع تطبيق النهج التكاملي في إدارة الموارد المائية

**أولاً: خَلقيّة ومبررات:** لقد أولت الدول العربية اهتماماً متزايداً بمواردها المائية ، وبذلت الكثير من الجهود لتأمين تلك الموارد لمواجهة الطلب المتزايد عليها لمختلف الاحتياجات التنموية نتيجة النمو السكاني، إلا أن محدودية هذه الموارد من جهة، والسياسات المائية التي اتبعت في العقود الماضية وبخاصة في مجال تأمين الطلب على الماء بدلاً من إدارته على أسس علمية واقتصادية تحقق الفوائد المرجوة منه، وضعف الوعي العام والكفاءة لدى المؤسسات المعنية بشؤون المياه في الدول العربية، ساهمت جميعها في تفاقم الأزمة المائية وظهور خلل بين الموارد المائية المتاحة والطلب عليها. كما أن التركيز على النواحي الكمية وإهمال الجوانب البيئية نتج عنه تدهور في نوعية المياه، مما أدى إلى خروج كميات لا يستهان بها من الموارد المائية المتاحة من دائرة الاستثمار الفعلي. الأمر الذي ساهم في تفاقم الأزمة المائية التي تعيشها المنطقة العربية.

ولاشك أن السياسات المائية وللزراعة التي انتهجت خلال العقود السابقة والتي لم تأخذ بعين الاعتبار للمركزات الأساسية الحديثة كالبعد البيئي ومبدأ الاستدامة (sustainability) والعدالة في التوزيع (equity) وغياب النظرة الشمولية في إدارة القطاع المائي، كانت هي السبب في ما وصلت إليه أوضاع الموارد المائية من استنزاف وتلوث حتي أصبح من غير الممكن معالجة هذا الواقع بالسرعة المطلوبة أمام الطلب المتنامي على الماء نتيجة عوامل عدة ذكرنا من أهمها التزايد السكاني الكبير وما يتطلبه ذلك من تأمين موارد غذائية إضافية.

ولقد أثبتت الوقائع أن تنظيم استثمار الموارد المائية يتطلب توفير الأدوات الفعالة لتحقيق الإدارة السليمة والمتكاملة لهذه الموارد من خلال نظرة شمولية متكاملة تأخذ بعين الاعتبار كافة الاحتياجات، ووضع السيناريوهات المناسبة حول تطور الأوضاع المائية في المستقبل في ضوء التطورات المتوقعة في الطلب على الماء مما يسهل على متخذي القرار ومقرري السياسات التنموية استشراف المستقبل واتخاذ الحلول المناسبة للتنمية، وبحيث يتم التعامل من خلاله مع جميع مصادر المياه (سطحية وجوفية و مياه تحليتي ومياه صرف صحي وزراعي) باعتبارها مورداً مائياً واحداً، بحيث يتم توزيع المياه في إطار سياسة عامة متسقة بين مختلف القطاعات الرئيسية المستخدمة للمياه كالشرب والصناعة والزراعة تعتمد على إدارة الطلب على الماء والكفاءة الاقتصادية في استعمال المياه، مع الأخذ بعين الاعتبار مبدأ الاستدامة، وفي نفس الوقت اعتبار البيئة أحد القطاعات المستخدمة للمياه أي أن هناك حدوداً بيئية لاستخدام المياه.

أن ضمان نجاح هذا المنهج يتطلب مشاركة جميع القطاعات المعنية في إدارة الموارد المائية وتحديد مسؤوليات كل جهة على مختلف المستويات بحيث لا تتعارض هذه المسؤوليات وإنما تتكامل فيما بينها ، وإشراك كافة فئات المجتمع بما فيها مؤسسات المجتمع المدني والقطاع الخاص، وكذلك توفير المناخ المناسب والبيئة المواتية من خلال صياغة السياسات والاستراتيجيات ووضع الأطر التشريعية والقانونية والتطوير المؤسساتي لقطاع المياه وبناء قدرات الأفراد والمؤسسات.

ولابد من الإشارة إلى أن التشريعات المائية تعتبر المراكز الرئيسية لضمان نجاح تطبيق السياسات المائية، فهي من جهة تساعد في تحقيق العدالة بين مختلف فئات مستخدمي المياه وفي نفس الوقت تساعد في حماية الموارد المائية من التلوث والاستنزاف وعلى الرغم من أن النول العربية تمتلك في معظمها تشريعات مائية غير أن تطبيقها على أرض الواقع مازال يواجه عراقيل عدة ، وبالتالي فإن دراسة السبل الكفيلة بتطبيق تلك التشريعات بصورة سليمة سيساعد الدول العربية كثيراً في تحقيق الإدارة السليمة لمواردها المائية.

وأخيراً لابد من التأكيد أن تحقيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية يتطلب تصانيف الجهود القومية والقطرية، وهذا ما أوصى به المجلس الاقتصادي والاجتماعي لجامعة الدول العربية في دوراته المتعاقبة بدعوة الدول العربية والمنظمات العربية المتخصصة للتعلم في تقييم الموارد المائية العربية وترشيد استعمالها وسبل تنميتها لمواجهة الاحتياجات المستقبلية ، ووضع برامج للتدريب والتأهيل المطلوبة ضمن استراتيجية ترتبط ارتباطاً وثيقاً ببرنامج لحداء، وما يتطلبه ذلك من توفير المزيد من المياه ، وتأخذ في الاعتبار أيضاً النمو السكاني وخطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية بكامل فعاليتها وأن تعمل في إطارها كافة من ركز البحث والمؤسسات المائية القطرية والقومية ليساهم الجميع في تلبية احتياجات التنمية من المياه في المستقبل للمنطقة العربية.

لقد تركزت مبررات المشروع المقترح بصورة رئيسية على أن الموارد المائية في المنطقة العربية تواجه عجزاً حاداً في تلبية الطلب المتزايد والمتسارع على الماء نتيجة ارتفاع نسبة التزايد السكاني بصورة خاصة ، والنمو الاقتصادي والاجتماعي بصورة عامة، وكان للسياسات المائية والزراعية التي اتبعت في العقود السابقة وخاصة المرتبطة منها بالأمن الغذائي والاكتفاء الذاتي من الغذاء، الدور الرئيسي في ظهور الأزمة المائية نتيجة للتوسع الزراعي الكبير الذي شهنته الدول العربية في العقدين الماضيين، دون الأخذ بعين الاعتبار للنواحي الفنية والاقتصادية ، والتكامل بين الدول العربية، وبالتالي لابد من العمل على مواجهة هذه الأزمة والتي من المتوقع ان تتفاقم في المستقبل نتيجة استمرار زيادة الطلب على الماء، وما يترتب على ذلك من تلبية للاحتياجات للتنمية (توفير الغذاء والشراب) من جهة ، وتأثيرات أخرى لا تقل أهمية عنها من جهة ثانية مثل التغيرات المناخية وما قد ينجم عنها من تأثيرات على الموارد المائية، وكذلك الاتفاق على المياه المشتركة.

### **ويمكن تلخيص مبررات المشروع على النحو التالي:**

- غياب النظرة الشاملة لإدارة قطاع المياه في معظم الدول العربية حيث تنصرف بالمركزة في التخطيط والإدارة مع ضعف التنسيق بين المؤسسات المعنية.
- عدم إشراك مؤسسات المجتمع المحلي ومؤسسات القطاع الخاص.
- ضعف الهياكل للمؤسسات القومية العاملة في للقطاع المائي.
- غياب برامج للتدريب والتأهيل المستمر للفنيين.
- ضعف الوعي العام حول الأزمة المائية وإبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية .
- عدم التطبيق الفعلي للتشريعات المائية.

من جهة ثانية لابد من الإشارة هنا إلى ان الأنشطة المقترحة في هذا المشروع تهدف بصورة رئيسية إلى توفير المرجعيات العلمية من خلال تنفيذ دراسات ومشاريع رائدة للسدود العربية حول نجاعة مختلف الإجراءات المعروفة في مختلف المجالات ذات الصلة من خلال تنفيذ دراسات تطبيقية مباشرة وفقاً لمتطلبات الدول العربية في تجاربها مع تحليل لحالات النجاح والفشل في مختلف تلك الدول وكذلك في بيانات مشابهة من مختلف دول العالم وحتى في الدول المتقدمة والتي نصب في النهاية في مواجهة العجز المائي وتعمل على توفير موارد مائية إضافية للاحتياجات المستقبلية في المنطقة العربية.

**ثانياً: الهدف الرئيسي:** تدعيم جهود الدول العربية في بناء قدرات مؤسساتها المعنية بقطاع المياه من النواحي الهيكلية والفنية لتطبيق النهج الشامل في إدارة الموارد المائية.

### **ثالثاً: الأهداف الفرعية:**

- تدعيم هياكل المؤسسات العامة في قطاع المياه في الدول العربية.
- مساعدة الدول العربية في إعادة هيكلة مؤسساتها المائية.
- تحديد المتطلبات والأسس لتطبيق النهج المتكامل في إدارة الموارد المائية.
- تحقيق تنمية متوازنة ومستدامة في الدول العربية.
- مساعدة الدول العربية في تطوير سياساتها المائية التي تتناسب مع مبدأ الإدارة المتكاملة للموارد المائية.
- نشر الوعي المائي والبيئي لدى افراد المجتمع لتدعيم المشاركة الشعبية والقطاع الخاص في إدارة وحماية الموارد المائية.
- توفير التسهيلات المائية وتدعيم سبل انفاذها في الدول العربية.

### **رابعاً: الأنشطة:**

- ١-٤: تحديد المتطلبات والأسس لتطبيق النهج المتكامل في إدارة للموارد المائية.
- اجراء حصر للدراسات والأعمال المتاحة على المستوى العربي والدولي في مجال تطبيق النهج الشامل في إدارة الموارد المائية.
- تحليل التجارب العربية والدولية في مجال اعتماد النهج الشامل في إدارة الموارد المائية وتحديد قصص النجاح والفشل فيها.
- اعداد دراسات مرجعية حول الأدوات الفنية المساعدة في تطبيق النهج الشامل في إدارة الموارد المائية والطلب على الماء.
- تحليل واقع إدارة الطلب على الماء في الدول العربية.
- تحديد المعوقات التي تحد من تطبيق النهج الشامل في الدول العربية.

- تنظيم دورات تدريبية وحلقات عمل.

### النتائج المتوخاة:

- توطئ مبادئ تطبيق النهج للتكلمي في إدارة الموارد في الدول العربية.
- مساعدة الدول العربية في توفير المعلومات السليمة والدقيقة عن مواردها المائية.
- ٢-٤: دعم الهياكل المؤسسية المعنية بقطاع المياه في الدول العربية:
- حصر آليات عمل المؤسسات العاملة في لدول العربية وهيكله الإدارية والفنية ،واقترح اولويات لتنفيذ برامج الدعم والمساعدة الفنية لمختلف الدول.
- تحديد نقاط الضعف والقوة والمعوقات التي تحد من تطبيق النهج المتكامل فسي إدارة المياه فسي الدول العربية.
- اعتماد برنامج تأهيل لدعم الهياكل المؤسسية المعنية بقطاع المياه في الدول العربية وفقا لأولويات الدول التي تم تحديدها.
- تنظيم دورات تدريبية وحلقات عمل.

### النتائج المتوخاة:

- مساعدة الدول العربية في إعادة هيكلة مؤسسات قطاعها المائي لتطبيق نهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية لمواجهة العجز المائي وتلبية الطلب على الماء بصورة متوازنة .
- تأهيل الكوادر الوطنية.
- ٣-٤: تحقق تنمية متوازنة ومستدامة في الدول العربية من خلال تطوير أنظمة لدعم القرار لتحقيق إدارة متكاملة للموارد المائية.
- تنفيذ أربعة مشاريع رائدة في عدد من الدول العربية وفي مواقع متباينة على المستوى الوطني أو على مستوى أحواض مائية تشهد تنافسا شديدا على توزيع المياه لتلبية مختلف الاحتياجات التنموية ، وبحيث يتم فيها تطبيق نظم دعم القرار التي تم تطويرها. تتضمن خطوات تنفيذ هذه المشاريع ما يلي:
- ١. حصر المعلومات المتاحة عن الموارد المائية واستخداماتها في منطقة الدراسة.
- ٢. تحديد الاحتياجات المائية لمختلف القطاعات.
- ٣. بناء قاعدة معلومات مائية وربطها مع نظام المعلومات الجغرافي لإنتاج الخرائط الفرضية (Thematic maps).
- ٤. استخدام للنمجة الرياضية لتحديد الموازنات المائية في منطقة الدراسة.
- ٥. تطوير نظام لدعم القرار في إدارة الموارد المائية وتطبيقه.
- ٦. اعداد السيناريوهات المختلفة عن تطور الأوضاع المائية وإمكانية تلبيتها لمختلف الاحتياجات.
- ٧. تحديد الخطط المناسبة لتوزيع - إعادة التوزيع للمياه (water allocation)
- ٨. تدريب الكوادر الوطنية على استخدام أنظمة دعم القرار والنمجة الرياضية.

### النتائج المتوخاة:

- توطئ استخدام التقانات الحديثة في تقييم وإدارة الموارد المائية لتلبية الطلب على الماء وتحقيق تنمية مستدامة.
- ٤-٤: تدعيم المشاركة الشعبية والقطاع الخاص في إدارة وحماية الموارد المائية:
- دراسة وتقييم لتجارب الخاصة بإشراك مستخدمي المياه ومؤسسات المجتمع المدني والقطاع الخاص فسي تخطيط وإدارة المشاريع المائية على المستوى العربي والدولي، واستخلاص النتائج وتحديد الأسس السليمة لذلك ووضعها في متناول متخذي القرار في الدول العربية.
- توفير القاعدة المعلوماتية للدول العربية حول اشراك القطاع الخاص في تمويل وتنفيذ المشاريع المائية بما فيها المشاريع شبكات توزيع مياه الشرب والصرف الصحي.
- توفير القاعدة المعرفية حول النواحي القانونية المرتبطة بمشاركة القطاع الخاص فسي مختلف المشاريع المائية وتحديد مسؤوليات كل من المؤسسات الحكومية وشركات للقطاع الخاص في أي مشروع مائي.
- تأهيل وتوعية السكان المحليين حول أهمية تنظيم اتحادات او جمعيات لحماية مصالحهم وحقوقهم المائية وخاصة اولئك الذين يملكون حيازات زراعية صغيرة أو مؤسسات صناعية وشركات صغيرة لمواجهة الشركات الاستثمارية الكبرى ولإدخال ثقافة للمشاركة الشعبية في مختلف المشاريع المائية.

- تأهيل الكوادر الفنية ومؤسسات القطاع العام المعني بموضوع المياه للتعامل مع مشاركة القطاع الخاص وممثلي السكان المحليين في كافة المراحل المرتبطة بتخطيط وتنفيذ وإدارة المشاريع المائية ، والإشراف على المشاريع التي يديرها القطاع الخاص لضمان حسن الأداء ونوعية المنتج والخدمة.
- تجهيز دراست جدوى اقتصادية وتكاليف لتشجيع القطاع الخاص في الاستثمار في صناعة التجهيزات المائية بمختلف أنواعها سواء تلك المرتبطة بمحطات تحلية ومعالجة المياه وتجهيزات محطات الصرف الصحي أو شبكات الرصد المائي والمناخي.
- تأهيل مؤسسات المجتمع المدني وكافة فئات المجتمع لتكون قادرة على حماية البيئة من خلال التوعية والإرشاد وتشجيع الأنشطة الاجتماعية.
- تنظيم دورات تدريبية وحلقات عمل.

### النتائج المتوخاة:

- زيادة الوعي لدى كافة أفراد المجتمع حول الموضوع بحيث يصبح المواطن مدركا لأهمية المحافظة على الماء وترشيد استخدامه.
- التخفيف قدر الإمكان عن مؤسسات القطاع الحكومي في تحمل مسؤولية تلبية وإدارة الطلب على الماء.
- رفع كفاءة استخدام وإدارة مشاريع المياه.
- ٤-٥: توفير التشريعات المائية وتدعيم سبل إنفاذها في الدول العربية
- تحليل واقع التشريعات المائية وأسباب عدم نفاذها في الدول العربية.
- تحليل نقاط الضعف والقوة في التشريعات المائية المتاحة في الدول العربية اعتمادا أسس لتطبيق التشريعات المائية في الدول العربية.
- إعداد برامج للتوعية والإرشاد حول أهمية التشريعات المائية في المحافظة على الموارد المائية من التلوث والاستنزاف وحماية البيئة.

### النتائج المتوخاة:

- توفير القاعدة القانونية والتشريعية لحماية الموارد المائية من الاستنزاف والتلوث وحماية البيئة.

### خامسا: مدة تنفيذ المشروع: تقدر مدة تنفيذ المشروع بكلفة مكوناته ٣ سنوات.

**سادسا: إدارة المشروع:** يتم تشكيل لجنة متابعة عليا لإدارة المشروع من قبل الأمانة الفنية لمجلس وزراء المياه العرب والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) وعدد من الخبراء من الدول العربية (في حدود ٥ خبراء) ، إضافة إلى ممثلين عن مؤسسات التمويل المعنية تكون مهمتها الإشراف على تنفيذ المشروع ووضع الخطط التنفيذية لمكوناته وأعداد تقارير نصف سنوية حول تقدم العمل. تجتمع اللجنة مرتين في العام سواء في مقر جامعة الدول العربية أو لكساد أو في أي دولة عربية ترغب في إستضافة الاجتماع.

كما يتم تشكيل لجان فرعية من الأمانة الفنية واكساد والدول العربية لكل مشروع من المشاريع المقترحة بحيث تتولى هذه اللجنة الإشراف من الناحية الفنية على كل مشروع وأعداد التقارير الفنية لكل نشاط ورفعها إلى اللجنة العليا.

**سابعاً: موازنة المشروع:** تقدر موازنة المشروع بمبلغ مقداره ١٤٨٠٠٠٠ دولار أمريكي (مليون وأربع مائة ألف دولار أمريكي) موزعة على النحو التالي:

اسم النشاط	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	إجمالي (دولار أمريكي)
١. تحديد الاحتياجات والأسس لتطبيق النهج المتكامل في إدارة الموارد المائية.	١٢٠٠٠	٧٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	٢٤٠٠٠٠
٢. دعم الهياكل المؤسسية للمصية بقطاع المياه في الدول العربية.	٨٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	١٨٠٠٠٠
٣. تحقيق تنمية متوازنة ومستدامة في الدول العربية من خلال تطوير أنظمة لدعم القرار لتحقيق إدارة متكاملة للموارد المائية (أربعة مشاريع).	٣٠٠٠٠	٢٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٥٨٠٠٠٠
٤. تدعيم المشاركة الشعبية والقطاع الخاص في إدارة وحماية الموارد المائية.	٨٠٠٠٠	٧٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	٢١٠٠٠٠
٥. توفير التشريعات المائية وتدعيم سبل إنفاذها في الدول العربية.	٦٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	١٦٠٠٠٠
٦. اجتماعات لجنة عليا ولجان فنية.	٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	١١٠٠٠٠
إجمالي	٢٨٠٠٠٠	٢٩٠٠٠٠	٣١٠٠٠٠	١٤٨٠٠٠٠

**ثامناً: الجهات المستفيدة:** من المتوقع أن يستفيد من نتائج هذا المشروع كافة المؤسسات العاملة في قطاع المياه ومؤسسات المجتمع المدني في الدول العربية، بحيث تتحقق مشاركة كافة تلك الجهات في إدارة ورفع كفاءة استعمال المياه وحماية البيئة في المنطقة العربية.

**تاسعاً: أسلوب التنفيذ:** يتولى المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة تنفيذ المشروع باعتبارها الجهة الرئيسية التي قامت بإعداد وثيقة مشروع الإدارة المتكاملة للموارد المائية التي أقرتها القمة الاقتصادية العربية في الكويت في عام ٢٠٠٩ وتم تكليفه بموجب قرار القمة بتنفيذ المشروع تحت إشراف مجلس وزراء المياه العرب.

يتعاون المركز العربي في تنفيذ المشروع من كافة الجهات المعنية في الدول العربية ومنظمات العمل العربي المشترك المعنية إضافة إلى المنظمات الإقليمية والدولية العاملة في المناطق العربية وفقاً لاختصاص كل منها وموجب اتفاقات محددة بحيث تتم الاستفادة من كافة الخبرات المتاحة بهدف نجاح المشروع وتحقيق أكبر فائدة ممكنة للدول العربية منه.



## وثيقة مشروع حماية الحقوق المائية العربية

**أولاً: الخلفية المبررات:** لقد بنيت الدراسات أن جزءاً هاماً من الموارد المائية المتاحة في المنطقة العربية يتكون من مياه الأنهار التي تنبع من خارج حدود الوطن العربي وهي أنهار دجلة والفرات والنيل والسندفل ، أي أنها مياه مشتركة مع دول الجوار غير العربية ، ويقدر حجمها وسطياً في حدود ١٣٩ مليار م<sup>٣</sup>/سنة فإذا ما قارنا هذه الكمية مع إجمالي الموارد المائية السطحية (مشتركة وغير مشتركة) والتي تبلغ في حدود ٢١٠ مليار م<sup>٣</sup>/سنة يتبين لنا أن الموارد المائية السطحية المشتركة مع دول غير عربية تشكل حوالي ٦٦% من مجمل الموارد المائية السطحية ، وإذا ما أضفنا إليها الموارد المائية السطحية المشتركة فيما بين الدول العربية ذاتها فإن حجم الموارد المائية المشتركة يشكل حوالي ٨٢% من مجمل الموارد المائية السطحية المتاحة في المنطقة العربية وهذه الموارد مازالت في جزء كبير منها تتطلب التوصل إلى اتفاقيات تنظم اقتسامها خاصة وأنه من المتوقع أن يزداد الطلب على المياه في المستقبل في الأحباس العليا من هذه الأنهار (upstream) مما سيؤثر سلباً على الواردات المائية لهذه الأنهار في الأحباس الدنيا منها (downstream) مما قد يتسبب في حدوث صراعات فيما بينها.

إضافة إلى المشاركة في مجال الأنهار الرئيسية، تتشارك الدول العربية مع جوارها وحتى فيما بينها في العديد من الأحواض المائية الجوفية كما هو الحال في خزان الحجر الرملي النوبي المشترك بين مصر والسودان والجمهورية الليبية وتشاد ، وكذلك في أحواض شمال الصحراء الكبرى المشتركة فيما بين الجماهيرية الليبية وتونس والجزائر إلى جانب مالي والنيجر ، وكذلك الحال ما بين تركيا وسوريا ، إضافة إلى أحواض المياه الجوفية في الجزيرة العربية وجميع هذه الأحواض تخضع لاستثمارات كبيرة تتجاوز مليارات الأمطار المكعبة وتشكل بعد ذلك المصدر المائي الرئيسي في تلك المناطق التي تغلب عليها الطبيعة الصحراوية الجافة وتتميز مواردها المائية بكونها غير متجددة.

من جهة ثانية تنص الاتفاقيات الدولية على عدم شرعية أي احتلال عسكري بالتحكم في استثمار الموارد الطبيعية المتوفرة في الأراضي المحتلة وحرمان الدولة صاحبة الأرض من استثمار تلك الموارد ، غير أن ما تمارسه إسرائيل في الأراضي العربية المحتلة سواء في الجولان السوري أو في فلسطين المحتلة أو في الجنوب اللبناني يتنافى تماماً مع تلك الشرعية الدولية.

ففي الجولان الذي بمواردها المائية تستثمر إسرائيل كافة موارده المائية لتغطية حوالي ٣٠% من احتياجات المائية السنوية حيث تستثمر إسرائيل مياه نهر الأردن الذي تعتبر مياهها عربية نظراً لأنها تشكل مجموع ثلثة أنهار رئيسية تنبع من الأراضي العربية المحتلة في الجولان السوري المحتل وفلسطين و جنوب لبنان لجسر المياه إلى صحراء النقب عبر الناقل المائي الوطني (يتم ضخ حوالي ٥٠٠ مليون م<sup>٣</sup>/سنة) أي أن معظم مياه هذا الناقل هي مياه عربية صرفه (مجموع تصريف الأنهار الثلاثة في حدود ٥٥٠ مليون م<sup>٣</sup>/سنة وهي الكميات التي يسحبها الناقل المائي الإسرائيلي هذا في حين أن المدن السورية المجاورة للجولان المحتل هي عطشى.

والحال ليس بالفضل بالنسبة للأراضي الفلسطينية المحتلة في الضفة الغربية وقطاع غزة إذ أنه منذ انتهاء حرب عام ١٩٦٧ أعلن الحاكم العسكري في الضفة الغربية أن مياه الضفة الغربية هي ملك لإسرائيل، وتشير التقديرات أن الاستهلاك المنزلي للمواطن الفلسطيني هو في حدود ٥٠ إلى ٧٠ لتر / يوم ، في حين أنه بالنسبة للمستوطن الإسرائيلي في حدود ٢٦٠ لتر ، كما حدثت إسرائيل كمية المياه التي يجب أن تضخ من الأبار العربية ، في حين أنها سمحت للشركات الإسرائيلية بحفر آبار دون تحديد لكميات الضخ ، ولاشك أن التوصل إلى اتفاقات واضحة فيما يتعلق بالمياه المشتركة مع دول الجوار غير العربية أو بين الدول العربية فيها بينها يشكل أحد مرتكزات ضمان تنمية مستدامة لشعوب تلك المناطق والدول المعنية بها.

### وبالتالي فإن مبررات المشروع تستند إلى:

- ضمان كميات محددة وواضحة من المياه المشتركة كما ونوعاً لتحقيق تنمية مستدامة .
- تحقيق التعاون والتسيق بين الدول العربية فيما بينها من جهة ومع الدول المجاورة المعنية بالمياه المشتركة من جهة أخرى.
- حماية الحقوق المائية.

- وعلى الرغم من أن الاتفاق بين الدول المشتركة في نفس المورد المائي يعتبر موضوع سيادي يتفاوض فيه الدول فيما بينها ، إلا أن توفير القاعدة المعرفية الخبرة والدراسات المناسبة عن مختلف هذه الموارد المشتركة وتطور أوضاعها سواء من حيث الاستثمارات التي تخضع لها أو من حيث تأثير العوامل الخارجية الأخرى كالتلوث والتغيرات المناخية سيساعد لاشك متخذ القرار لدى الدول العربية في بلورة سياسات تسمح بالتوصل إلى اتفاق نهائي حول تلك الموارد لتجنب حدوث أي توترات في المستقبل في المنطقة في ظل تسارع وتيرة الطلب على الماء في المنطقة لثلبية متطلبات التنمية المختلفة.

**ثانياً: الهدف الرئيسي للمشروع:** تدعيم القاعدة المعرفية والقانونية في المنطقة العربية حول منهجية التوصل إلى اتفاقيات وإدارة المباحثات حول اقتسام المياه المشتركة.

### **ثالثاً: الأهداف الفرعية:**

- توفير قاعدة معلومات مائية عن أحواض المياه الجوفية المشتركة.
- توفير قاعدة قانونية متكاملة تتضمن كل ما يتوفر من معطيات وتجارب على المستوى العربي والدولي في اتفاقيات المياه المشتركة.
- توفير الدراسات عن الموارد المائية المشتركة واعداد السيناريوهات المتوقعة لتطورها المستقبلي.
- توفير الخبرة المعرفية في مجال إبرام الاتفاقيات الدولية الخاصة بالموارد المائية المشتركة.
- رفع كفاءة الكوادر العربية في مجال إدارة المباحثات حول المياه المشتركة.

### **رابعاً: الأنشطة:**

- ١-٤: توفير قاعدة معلومات مائية متكاملة حول أحواض المياه المشتركة في المنطقة العربية والمياه في الأراضي العربية المحتلة.
١. بناء قاعدة معلومات حول الموارد المائية المشتركة (سطحية وجوفية) مرتبطة بنظام المعلومات الجغرافي.
٢. اعتماد شبكة لمراقبة تطور الأوضاع المائية في أحواض المياه المشتركة (معلومات مناخية ، تصاريح ، ومكيمات استثمار ونوعية المياه).
٣. متابعة كل ما ينشر من دراسات على المستوى الدولي وأنشطة تنموية تتم في أعالي أحواض الأنهار الرئيسية المشتركة المتواجدة في المنطقة العربية.
٤. حصر ومتابعة تطور الأوضاع المائية في أحواض الأنهار والأحواض المائية الجوفية المشتركة والاستثمارات التي تتم عليها داخل وخارج حدود المنطقة العربية، وتأثيرات ذلك على مواردها المائية كمساوياً نوعاً إضافياً إلى الموارد المائية في الأراضي العربية المحتلة وربطها بقاعدة للمعلومات وذلك باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية وصور الأقمار الصناعية.
٥. تنظيم حلقات عمل وندوات تدريبية حول إدارة المعلومات المائية المشتركة.

### **النتائج المتوخاة:**

- توفير المعلومات المرجعية لمتخذ القرار حول تطور الأوضاع المائية في أحواض المياه المشتركة والمياه في الأراضي العربية المحتلة.
- تأهيل الكوادر والمؤسسات المعنية في الدول العربية وتوفير الهياكل المناسبة في مجال إدارة المعلومات حول المياه المشتركة.
- توضيح أهمية موضوع سرقة إسرائيل للمياه العربية في المحافل الدولية.
- ٢-٤: توفير قاعدة قانونية متكاملة تتضمن كل ما يتوفر من معطيات وتجارب على المستوى العربي والدولي في اتفاقيات المياه المشتركة والحقوق المائية في الأراضي المحتلة.
- ١. حصر وتحليل القوانين والتشريعات الدولية الخاصة بالأنهار المشتركة واستخلاص النقاط السلبية والإيجابية التي تثير للمفاوض العربي.
- ٢. تحليل ردود ومواقف مختلف دول العالم حول الاتفاقيات الدولية الرئيسية وخاصة تلك المرتبطة باستخدام مياه الأنهار الدولية للأغراض غير الملاحية أو الاتفاقيات الخاصة بالمياه الجوفية المشتركة للوقوف على سلبيات وإيجابيات كل منها.
- ٣. توضيح الأسس من القانون الدولي التي يمكن الاستفادة منها في إدارة المفاوضات حول اقتسام المياه المشتركة.

٤. حصر وتحليل الاتفاقيات الخاصة بالمياه المشتركة المبرمة على المستوى العربي والدولي وإبراز النقاط التي يمكن أن يستفيد منها.
٥. حصر القواعد القانونية الدولية التي تخص استثمار الموارد الطبيعية في الأراضي المحتلة ومنها الموارد المائية وتوضيح مجالات الاستفادة منها بالنسبة للمشروع العربي.
٦. تنظيم حلقات عمل ودورات تدريبية في مجال القانون الدولي وإدارة المفاوضات وإبرام الاتفاقيات الخاصة بالمياه المشتركة.

### النتائج المتوخاة:

- توفير قاعدة مرجعية وقانونية وتشريعية للدول العربية في مجال اتفاقيات المياه المشتركة.
- تأهيل المؤسسات والكوادر العربية في مجال القانون الدولي وإدارة المفاوضات وإبرام الاتفاقيات حول المياه المشتركة.
- ٣-٤: توفير الدراسات عن الموارد المائية المشتركة والمياه في الأراضي العربية المحتلة واعداد السيناريوهات المتوقعة لتطورها المستقبلي .
- ١. اعداد دراسات مرجعية حول تطور الأوضاع المائية والاستثمارات في أحواض المياه المشتركة لفترات سابقة ومستقبلية في ضوء تطور الطلب على الماء ومتطلبات التنمية .
- ٢. اعداد دراسات حول مختلف التأثيرات المحتملة على أوضاع المياه في الأحواض المشتركة (الجفاف والفيضانات والتلوث) وتأثيرات مختلف الاستثمارات ومشاريع التنمية.
- ٣. اعداد دراسات حول الجنوى الاقتصادية والاجتماعية (cost/benefit) من التوصل إلى اتفاقيات لاقتسام المياه المشتركة إذ أن الدول تتوصل إلى اتفاق عندما ترى في ذلك مصلحة لها وأن الفوائد تكون اكبر من عدم وجود اتفاق.
- ٤. اعداد دراسات توضح الفوائد من إبرام اتفاق حول اقتسام المياه المشتركة ، ثبيل للخبرة والمعرفة وإقامة مشاريع مشتركة وحماية البيئة والمحافظة على نوعية المياه وتبادل المعلومات والمعرفة (knowledge management).
- ٥. تأهيل المؤسسات الوطنية في الدول العربية على تشكيل وحدات او جهات مستقلة تعني باعداد مختلف انواع الدراسات التي توضح فوائد وسبلات للتوصل إلى اتفاقات لاقتسام المياه المشتركة على المدى القريب والمتوسط والبعيد في ظل تطور الأوضاع المائية والتبادلات السياسية والبيئية (التغيرات المناخية).
- ٦. اعداد دراسات فنية حول تطبيق النهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية في إدارة الأحواض المائية المشتركة من حيث توفير مصادر مائية لضمان تنمية مستدامة وتحسين العلاقات السياسية بين الدول وحالة المعرفة وحماية البيئة وإنشاء مشاريع تنمية مشتركة لمصلحة الدول المتشاطئة.

### النتائج المتوخاة:

- توفير الدراسات المرجعية لمخذي القرار في الدول العربية حول الفوائد الملمية والإيجابية للتوصل إلى اتفاقيات لاقتسام المياه المشتركة.
- تأهيل الكوادر والمؤسسات الوطنية في الدول العربية للقيام بالدراسات المرجعية المناسبة.
- تشجيع الدول المعنية للتوصل إلى اتفاق حول المياه المشتركة.
- بناء الثقة والتعاون بين الدول المعنية بالمياه المشتركة.

### خامسا: مدة تنفيذ المشروع: ثلاث سنوات

### سادسا: إدارة المشروع:

يتم تشكيل لجنة متابعة عليا لإدارة المشروع من قبل الأمانة الفنية لمجلس وزراء المياه العرب والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) وعدد من الخبراء من الدول العربية (في حدود ٥ خبراء) إضافة إلى ممثلين عن مؤسسات التمويل المعنية تكون مهمتها الإشراف على تنفيذ المشروع ووضع الخطط التنفيذية لمختلف مكوناته واعداد تقارير نصف سنوية حول تقدم العمل.

تجتمع اللجنة مرتين في العام سواء في مقر جامعة الدول العربية أو أكساد أو في أي دولة عربية ترغب في استضافة الاجتماع.

كما يتم تشكيل لجان فرعية من الأمانة الفنية وأكساد والدول العربية لكل مشروع من المشاريع المقترحة بحيث تتولى هذه اللجنة الإشراف من الناحية الفنية على كل مشروع واعداد التقارير الفنية لكل نشاط ورفعها إلى اللجنة العليا.

### سابعا: موازنة المشروع:

تقدر موازنة المشروع بمبلغ مقداره ٧٨٠٠٠٠ دولار أمريكي (سبعمائة وثمانون ألف دولار أمريكي) موزعة على النحو التالي:

الأنشطة	المدة الأولى	المدة الثانية	المدة الثالثة	إجمالي (دولار أمريكي)
١. توفير قاعدة معلومات مالية متكاملة حول أحواض المياه المشتركة في المنطقة العربية والمياه العربية في الأراضي المحتلة.	٧٠٠٠	٥٠٠٠	٤٠٠٠	١٦٠٠٠
٢. توفير قاعدة قانونية متكاملة تتضمن كل ما يتوفر من معطيات وتجارب على المستوى العربي والدولي في اتفاقيات المياه المشتركة والحقوق المائية للأراضي المحتلة.	٨٠٠٠	٧٠٠٠	٥٠٠٠	٢٠٠٠٠
٣. توفير الدراسات عن الموارد المائية المشتركة والمياه في الأراضي العربية المحتلة أعداد السيناريوهات المتوقعة لتطورها المستقبلي.	١٢٠٠٠	٨٠٠٠	٧٠٠٠	٢٧٠٠٠
٤. اجتماعات لجان عليا ولجان فنية.	٥٠٠٠	٥٠٠٠	٥٠٠٠	١٥٠٠٠
إجمالي	٣٢٠٠٠	٢٥٠٠٠	٢١٠٠٠	٧٨٠٠٠

**ثامنا: الجهات المستفيدة:** من المتوقع ان يستفيد من نتائج هذا المشروع كافة المؤسسات المعنية بالمياه المشتركة في الدول العربية ووزرات الخارجية في الدول العربية المعنية.

**تاسعا: أسلوب التنفيذ:** يتولى تنفيذ المشروع للمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة بالتعاون مع مركز الدراسات المائية والأمن المائي العربي وذلك بناء على توصيات القمة الاقتصادية العربية في الكويت في عام ٢٠٠٩ وقرار مجلس وزراء المياه العرب الذي دعا الطرفين للتعاون معا في تنفيذ المشروع بالتعاون مع المؤسسات المعنية في الدول العربية.

## توصيات المؤتمر الدولي الثاني عن المياه الصحية في الوطن العربي

نظمت الجمعية العربية للمياه الصحية بالقاهرة المؤتمر الدولي الثاني عن المياه الصحية في الوطن العربي تحت شعار (المياه الصحية حق للجميع مياه صحية من أجل مواطنين أصحاء .. كوب مياه نظيف حق لكل مواطن) في الفترة من ٢٦/٢٥ يونيو ٢٠٠٧.

شارك في المؤتمر وفود من جامعة الدول العربية والمركز العربي لدراسات المناطق القاحلة (أكساد) وباحثين من سوريا والأردن وفلسطين والسعودية وليبيا وإستراليا والهند وبحضور باحثين من المراكز البحثية والجامعات والهيئات والشركات المتخصصة في مجالات ومحاوِر المؤتمر ورئيس الاتحاد الإقليمي للجمعيات بالقاهرة ومديري الإدارات الاجتماعية وممثلين عن بعض الجمعيات الأهلية المهتمة بمحاوِر المؤتمر عقد المؤتمر أربع جلسات شملت ثمانية وعشرون بحثاً وشارك في المناقشة أكثر من مائة متخصص وباحث وقد حظي المؤتمر بتغطية إعلامية سواء من القنوات الفضائية والأرضية ومندوبي الصحف المحلية والعربية وانتهى المؤتمر بالتوصيات الآتية:

**أولاً:** دعوة المواطنين العرب إلى الحفاظ على مصادر المياه العذبة حيث تلاحظ تزايد كمية الفاقد الناتج عن سوء الاستخدام بالإضافة إلى تلوث مصادر المياه العذبة السطحية أو الجوفية التي تعتبر المصدر الخام لمياه الشرب ومياه التصنيع الغذائي والدوائي ومراعاة أن العالم العربي يعاني عجزاً متزايداً في مصادر المياه العذبة.

**ثانياً:** دعوة الحكومات العربية للاهتمام بمياه الشرب دون تمييز وان تعمل هذه الحكومات على تأمين مصادر المياه العذبة من القنوان والتلوث الناتج عن الحروب أو نتيجة عدم اتخاذ إجراءات حماية مصادر المياه.

**ثالثاً:** أتفق المشاركون على أن أوضاع مياه الشرب بالوطن العربي ليست على النحو المفروض وأن هناك مناطق كثيرة محرومة من هذه المياه ولهذا يوصي المؤتمر بمراجعة سياسات واستراتيجيات إنتاج مياه الشرب في الوطن العربي ووضع مخططات فعالة للارتقاء بنوعية مياه الشرب وضرورة التفريق بين مياه للشرب ذات الجودة العالية والمياه المستخدمة في الأغراض الأخرى.

**رابعاً:** تلاحظ أن هناك مجهودات حكومية كبيرة في مختلف الدول العربية حيث تعتمد الدول استثمارات كبيرة ألا أن مشاكل مياه الشرب مازالت دون حلول فعالة ولا تلقى رضا المواطنين بالإضافة إلى ما تشير به التقارير الدولية بما يؤكد واقع نقص وتلوث مياه الشرب في كثير من الدول العربية ومن بينها مصر. وكذلك حرمان بعض المناطق داخل الوطن الواحد وخاصة أماكن البدو والمناطق الريفية وأطراف المدن وقصور الشبكات عن الوفاء باحتياجات المواطنين حتى في العواصم.

**خامساً:** لاحظ المشاركون أن هناك شكوى من ضعف الاعتمادات وزيادة الفاقد في عائد بيع ومتحصلات استهلاك المياه نتيجة سوء الشبكات وتلف العدادات والإمداد المجاني لكثير من الهيئات وسرقة المياه وبروز ظاهرة أثرياء العطش ومن جهة أخرى الحساب الجرافي لتقديرات استهلاك المياه مما أدى إلى تراجع الهيئات الأجنبية عن ضخ استثمارات جديدة أو منح قروض لدعم مياه الشرب والصرف الصحي لعدم الاستفادة الكاملة من المنح وللقروض السابقة.

**سادساً:** تلاحظ صعوبة اتخاذ القرارات في ظل الكم الهائل من الوزارات والجهات والإدارات والهيئات المتعاملة مع المياه في الدول العربية مما يقتضي التنسيق بين هذه الوزارات والهيئات والإدارات بهدف توحيد جهودها في مجال ترقية ومعالجة والإمداد بالمياه.

**سابعاً:** يدعو المؤتمر إلى المحافظة على نوعية المياه الجوفية ووضع قواعد لإشياء القيسونات الخاصة بالصرف الصحي أو الصرف الزراعي خاصة في المناطق التي تعتمد على مصائد مياه جوفية قريبة. من الأرض في الدول التي بها أنهار ومن بينها مصر وكذلك زيادة كفاءة الصرف بأنواعه لوقاية المياه الجوفية والسطحية من مخاطر التلوث.

**ثامناً:** يطالب المؤتمر بتطوير المعامل ووضع نظام دوري لرصد واقعي عن إحالة مياه الشرب يومياً على المواطنين واتخاذ الإجراءات الصارمة ضد المخالفين سواء كانت هيئات أو جهات حكومية أو أفراد.

**تاسعاً:** إعادة النظر في إعادة استخدام مياه الصرف أو المياه المختلطة بمياه صرف ومياه عذبة وإلخاضاعها للمعالجة قبل الاستخدام وذلك لخطورة استخدامها دون معالجة ووقف أنشطة خلط مياه الترع بمياه المصارف خاصة في الدول التي بها أنهار ومنها مصر وعدم السماح للمواطنين بعمل الخلط دون مراقبة لخطورتها على الصحة والإنتاج الزراعي والحيواني والذي يعاني من مشاكل التصدير طبقاً لإتفاقية التجارة العالمية لاعتماده على مصادر مياه ملوثة.

**عاشراً:** مراجعة أوضاع الشركات والهيئات العاملة في مجال إنتاج مياه الشرب ومراقبتها وتطويرها إدارياً وتنظيمياً وفنياً ومالياً بما يؤدي لرفع كفاءتها وقدرات العاملين بها وإتصافهم مالياً ومعنواً واعتبارها هيئات منتجة لأهم سلعة إستراتيجية وهي المياه.

**أحدى عشر:** الأسراع في تنفيذ المشروعات المتأخرة لسنوات طويلة ووضع الاعتمادات المالية ونظم المتابعة للصيقة التي تؤدي إلى إنهاء المشروعات المتأخرة في مواعيدها وعدم تفضيل المدن الجيدة على حساب المشاكل المزمنة للمناطق الفقيرة والمحرومة.

**ثاني عشر:** وقف استخدام الأسبستوس الأسمنتي في مد الشبكات وعمل خطة لإحلال الشبكات القديمة في بضع المدن عملاً على تفادي مشكلتي الفاقد والتلوث.

**ثالث عشر:** اتخاذ إجراءات الإحلال لمحطات معالجة المياه المسماة بالمحطات النمجة والتي انتهت عمرها الافتراضي بالإضافة إلى وقف العمل بالمحطات خلط مياه الصرف الصحي بمياه الري الغير مجهزة أو تلك التي يقوم الأهالي بعملها.

**رابع عشر:** أوضحت الدراسات أن معظم الدول العربية تعاني من وجود منازل بلا مرابض أو مرابض ضررها أكثر من نفعها وكذلك عدم قدرة التعامل مع التفتيد الناتج عن ارتفاع منسوب المياه الجوفية داخل الكتل السكنية مما يؤدي إلى انتشار الأمراض كما لاحظ المؤتمر تسدني الوعي للصحي والممارسات المتعلقة به خاصة في الأماكن العامة (دورات مياه المدارس ودور العبادة والمستشفيات) والتي تفقد إلى أساسيات التعامل الصحي والتي تعتبر مصدر لنشر الأمراض ويناشد المؤتمر الحكومات والجمعيات الأهلية العمل على الارتقاء بهذه المرافق حرصاً على صحة المواطنين.

**خامس عشر:** مراجعة مؤشرات الأداء وقياس الجودة واتخاذ القرارات بشكل موضوعي في مد شبكات المياه وصيانتها وتوزيعها على التجمعات السكانية بالمدن الكبرى وعواصم المحافظات والأقاليم والمجتمعات الجديدة والمناطق السياحية وعدم ترك المجتمعات القديمة تفرق في مشاكل مياه الشرب والصرف.

**سادس عشر:** وضع مخطط طويل الأمد بتجديد المحطات والشبكات بما يؤدي إلى تقليل الفاقد والذي يصل إلى ٤٠% من الإنتاج في مناطق كثيرة من الوطن العربي وهي أعلى نسبة فاقد على مستوى العالم.

**سابع عشر:** يؤكد المؤتمر على أنه لا توجد مياه معدنية بالوطن العربي وأن المياه الموجودة بالأسواق هي مياه جوفية معالجة وهي مياه نقية ولا ينتج عن استخدامها أمراض لكنها ليست مياه صحية حيث أن مفهوم المياه المعدنية والمياه الصحية يختلف علمياً عن المياه المغنية النقية.

**ثامن عشر:** يطالب المؤتمر بمراجعة المواصفات والشروط التي يتضمنها كود المياه المعبأة والذي أصدرته وزارة الصناعة وتعامل بمقتضاه وزارة الصحة والسكان حيث أن هذا الكود يحتوي

على مواصفات غير دقيقة مثل عمق الآبار ومحيطها وما يسمى بصمة البئر وأن هذه المواصفات لا تركز على أساس علمي وربما يترتب عليه الأضرار بمصالح شركات التعبئة وتهديدها باستمرار وذلك لطبيعة المستودعات الجوفية وتعرضها المستمر لانخفاض المنسوب أو لتغير النوع الكميائي للمياه تحت منطقة المصنع وأن تقتصر المتابعة على متابعة المنتج ولتسي يجب أن يكون مطابق للمواصفات القياسية وأن تكون متابعة نوع مياه المصدر عند إصدار الترخيص الأول حيث أن نوع المياه يمكن أن يتغير مع عمر المصنع

**تاسع عشر:** مطالب المؤتمر بسرعة إصدار القانون الجديد للحفاظ على نوعية المياه العذبة بدلاً عن القانون رقم ٤٨ لسنة ٩٨٢ اوان يتم التنسيق بين وزارات الموارد المائية والرى والبيئة والصحة والداخلية والجمعيات الأهلية والرأي العام

**عشرون:** لجمع المشاركون على أن دور الجمعية العربية للمياه الصحية هو دور رائد في مجال المياه والبيئة والصحة وأن المؤتمر يمثل أملاً للتنوعية ويساهم في نشر ثقافة المياه الصحية في العالم العربي ويجب دعمه والعمل على عقده في بلاد عربية أخرى في السنوات القادمة.

**واحد وعشرون:** أوصى المؤتمر أن يمتد نشاط الجمعية العربية للمياه الصحية إلى بلدان عربية أخرى وأن تعمل الجمعية على توطيد أواصر التعاون مع الجهات والهيئات العاملة في نفس المجال على المستوى المحلي والعربي والدولي.

**ثاني وعشرون:** ناشد المؤتمر الوزارات والهيئات والأفراد ورجال الأعمال دعم أنشطة الجمعية لتطوير رسالتها ومد نشاطها إلى جميع الدول العربية.

**ثلاث وعشرون:** الموافقة على أن يتعاون المتخصصون من أعضاء الجمعية بإعداد وإخراج دليل إرشادي عن المياه الصحية للمواطن العربي وأن تقوم الجمعية ومثيلاتها بالآتي:

■ ضرورة توعية المواطن العربي بالمعايير الخاصة بمياه الشرب ونشر المعلومات الخاصة بنوعية المياه بمصدقية وشفافية.

■ تحديد أنواع التلوث السائد في كل دولة عربية ومحاولة إيجاد الحلول المناسبة.

■ التعريف بالآثار المترتبة لتركيز المكونات المختلفة في المياه على صحة الإنسان.

■ ضرورة رفع وعي المواطنين بأهمية الحد من تلوث وتطهير خزانات المياه على أسطح المنازل وأهمية مراعاة النسب المسموح بها للعناصر الكبيرة أو الصغيرة والطحالب والبكتريا.

■ للتعريف بالأسمدة والمبيدات المسموح باستخدامها ومنع وتجريم تداول الغير مسموح بها.

■ ضرورة تركيب العدادات في المنازل مما يؤدي إلى ترشيد الاستهلاك وبالتالي يقلل نسبة الفاقد.

■ ضرورة الخروج بمرافق القمامة (المدافن الصحية) خارج الأراضي الزراعية والأهتمام بالتصاميم الفنية لها.

■ تفعيل دور شرطة البيئة.

■ المشاركة في تقييم التجارب التي قامت بها بعض الهيئات الدولية والمحلية في مجال معالجة مياه الشرب ببعض محافظات مصر.

■ نشر التنوعية خلال وسائل الإعلام.

■ إعادة النظر في استخدام الكلور في المياه المعبأة في البلاستيك لإحتمال تفاعله مع البلاستيك وتقييم أهمية الفلور في مياه الشرب.

■ إصدار مجلة ربع سنوية تحتوي على مقالات وموضوعات لها علاقة بالمياه والصحة والبيئة.

**أربع وعشرون:** أوصى المشاركون بعد المؤتمر الدولي الثالث عن المياه للصحة في العالم العربي في يونيو إنشاء الله عام ٢٠٠٨ وأن يرافقه معرض عن تكنولوجيا المياه وتقنيات المعالجة والتعبئة والتحلية وغيرها.

## هيدرولوجية نهر النيل وتعاون دول حوض النيل

- يعد نهر النيل أطول أنهار العالم إذا يبلغ طوله ٦٦٩٥ كم من أقصى منابعه في بوروندي إلى مصبه في البحر المتوسط، وتبلغ مساحة حوضه ٢.٩ مليون كم<sup>٢</sup> الذي تشارك فيه عشرة دول (أوغندا - كينيا - تنزانيا - رواندا - الكونغو - إثيوبيا - إريتريا - السودان - مصر) وتصرفه عند أسوان ٨٤ مليار م<sup>٣</sup>/سنة (متوسط الفترة من ١٨٩٩/١٩٠٠ وحتى ١٩٥٣/١٩٥٤).
- ولنهر النيل ثلاث مصادر مستقلة وهي الهضبة الإستوائية والهضبة الإثيوبية وبحر الغزال يفيض نهر النيل من أغسطس إلى أكتوبر من كل عام حاملاً حوالي نصف إيراده بينما النصف الآخر يوزع على التسعة أشهر الباقية.
- لذلك كان لابد من ضبط هذا النهر العظيم والتحكم فيه حتى يمكن الاستفادة من مياهه لأغراض التنمية المختلفة وعلى ذلك تم إنشاء خزان أسوان وسنار وجبل الأولياء وأوين والسد العالي وخشم القرية والروصيرص وفنشا وهدار شارا شاراً وامتداد خزان أوين وسد تيكيزي ومروري زمينا على التوالي هذا بخلاف ما تم إنشاءه داخل مصر من قناطر حجز.
- ومن جهة أخرى يتطلب التحكم في نهر النيل للتعاون بين الدول المتشاطئة حيث بدأ هذا التعاون بإبرام إتفاقيات دولية عديدة (عام ١٨٩١، عام ١٨٩٤، عام ١٩٠٢، عام ١٩٠٦، عام ١٩٢٩، عام ١٩٤٩، عام ١٩٥٩، عام ١٩٩١).
- هذا وقد بدأ التعاون الإقليمي بين دول حوض النيل عام ١٩٦٧ بمشروع الهضبة الاستوائية فمشروع التيكونيل إلى أن انتهى بمشروع مبادرة حوض النيل الحالية والتي بدأت عام ١٩٩٨ وهي تتكون من محورين أساسيين:
  - ١- مشروعات الرؤية المشتركة: وهي سبعة مشاريع (مشروع للتدريب الإقليمي، البيئة العابرة للحدود، للتخطيط وإدارة المصادر المائية، الاستخدام الأمثل للمياه في الزراعة، الربط الكهربائي وتجارة تبادل الطاقة، بناء الثقة ومشاركة المنتفعين، المشاركة في المنافع).
  - ٢- مشروعات الأحواض الفرعية وتنقسم إلى حوضين:
    - حوض الهضبة الإثيوبية وهي ثمانية مشروعات (النموذج الرياضي التخطيطي، إدارة أحواض الأنهار وإنجراف التربة، التنبؤ والإنذار المبكر، السري والصرف، الربط الكهربائي بين إثيوبيا والسودان، استثمار تبادل الطاقة، تنمية حوض نهر البارو - أكوبو برنامج للتنمية المتعددة الأغراض).
    - حوض الهضبة الإستوائية: وهي مشروعات تنمية ثلاثة أحواض نهريّة (الكاجيرا ومارا وملابا - ملاكيس - سيو)، تنمية الثروة السمكية لبحيرة ألبرت، الربط الكهربائي لمسة خطوط مقاومة الحشائش المائية، للتجارة الإقليمية والإنتاجية الزراعية مساقط رسوم دراسة بدائل تنمية الطاقة<sup>(١)</sup>.
- هذا بخلاف محاولة إبرام إتفاقية إطارية تجمع العشر دول النيلية والتي تحتوي على ثلاث محاور رئيسية وهي الأمور القانونية والشئون المؤسسية وما يتعلق بتبادل البيانات والمعلومات وقد تم الموافقة على كل بنود الاتفاقية فيما عدا بندين هما الإخطار المسبق والاتفاقية الحالية.

(١) المصدر: م. أحمد فهمي - المؤتمر الثالث للمعايرة الصحية في العالم لعربي القاهرة، ٢٢.٢١ أبريل ٢٠٠٩.



## حالة نوعية المياه في مصر عام ٢٠٠٧

**نوعية المياه في بحيرة ناصر<sup>(١)</sup>:** أظهرت نتائج الرصد في ٢٠٠٧ أن نوعية المياه بالبحيرة جيدة حيث أنه لم يحدث تغير يذكر في نوعية المياه بالبحيرة عن عام ٢٠٠٦ لعدم وجود زيادة في المشاريع التنموية حولها. وقد أشارت النتائج إلى أنه لا يوجد أي تلوث بالمبيدات والأسمدة أو المعادن الثقيلة، كما أظهرت نتائج الرصد أن متوسط تركيز المواد العضوية كان في معظم الشهور أقل من الحدود المسموح بها في القانون ٤٨ لسنة ١٩٨٢، مما يعتبر دليلاً على عدم تأثير نوعية المياه بالبحيرة بالأنشطة الصناعية أو الأنشطة الزراعية الموجودة حالياً، ولذا فإن نوعية المياه بالبحيرة يتم اعتبارها نقطة مرجعية لنوعية المياه على طول مجرى النهر وفروعه.

**نوعية المياه في نهر النيل وفروعه:** أوضحت نتائج رصد نوعية المياه في نهر النيل في ٢٠٠٧، طبقاً لتحاليل المعمل المركزي بجهاز شئون البيئة التالي:

- متوسط تركيز المواد العضوية ممثلاً بالأكسجين الحيوي الممتص (BOD) كان أقل من الحد الإرشادي المسموح به (٦مجم/لتر) في جميع محافظات الجمهورية.
- في مياه (CDD) أوضحت النتائج أن متوسط تركيز المواد العضوية ممثلاً في الأكسجين المستهلك كيميائياً النيل في معظم محافظات الجمهورية كان أقل من الحدود المسموح بها (١٠مجم/لتر). ويعود ذلك إلى الجهود التي بذلت للحد من صرف المخلفات الصناعية المائلة في نهر النيل، وتوفيق أوضاع معظم المنشآت الصناعية المعلقة على النهر.
- إلا أنه كان هناك ارتفاع طفيف في تركيز الأكسجين المستهلك كيميائياً بمحافظة الغربية، القاهرة الكبرى ومحافظتي دمياط والإسكندرية، ويعزى ذلك إلى قيام بعض مصانع المواد الغذائية التي لم توفق أوضاعها بصرف مخلفاتها في نهر النيل.

(١) المصدر: ك. أساني سليم، لتقرير الثالث للمياه، الصحة في العالم العربي القاهرة. ٢٢-٢١ أبريل ٢٠٠٩.

## المحاور الرئيسية للمسألة المائية في مصر حتى ٢٠١٧

الماء هي الركيزة الأساسية للتنمية (الحضارة) لذا يعتبر تعظيم الاستفادة من مصادر مواردنا المائية من أبرز قضايا القومية التي تهتم بها مصر في الوقت الحالي لتأثيرها المباشر على الحاضر والمستقبل والأمن السياسي والاقتصادي والاجتماعي.

ندرة الموارد المائية في العام العربي:

- موارده المائية أقل من ١% من الموارد المائية العالمية لعدد سكان يقدر بنسبة ٥% من عدد سكان العالم.
- جملة للفوائد المائية تقدر بحوالي ٩١ مليار متر مكعب سنوياً.
- الدول العربية تستهلك أقل من ٤٠% من المياه المتاحة.
- أصبحت الحاجة الماسة في هذه الأيام للبحث عن موارد مائية جديدة مع تقليل الفقد المائي لتحقيق التوازن بين الاستهلاك والموارد.

### المحاور الرئيسية للمسألة المائية في مصر حتى عام ٢٠١٧ :

- المحور الأول: تعظيم الاستفادة من الموارد المائية المتاحة ري (مطور - رش - تنقيط).
- صرف (إعادة استخدام مياه الصرف في الري). المنصرف للبحر (تقليل المنصرف إلى البحر إلى أقل قدر ممكن)
- المحور الثاني: الحفاظ على نوعية المياه ومنع التلوث. (نوعية المستخدم - إرشاد المستخدم - تدريب مجالس مياه).
- المحور الثالث: تنمية الموارد المائية بالتعاون مع دول حوض النيل (عمل مشاريع مائية مشتركة - زراعة أراضي بالسودان وأوغندا)
- وترى المنظمة العربية للتنمية الزراعية أن إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي يعتبر أحد الموارد المائية غير التقليدية الهامة في الدول العربية.
- حيث تصل كمياتها في مصر إلى حوالي ٣٥% من كمية مياه الري ويمكن الاعتماد عليها في سد العجز في الميزانية المائية.
- لذلك قامت وزارة الموارد المائية والري بوضع خطة قومية لإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري.
- يتم استخدام حوالي ٥.٥ مليار م<sup>٣</sup> من مياه الصرف الزراعي تصل إلى ٨.٥ مليار م<sup>٣</sup> عام ٢٠١٧.
- يتم استخدام حوالي ٠.٧ مليار م<sup>٣</sup> من مياه الصرف الصحي المعالج تصل إلى ٢.٥ مليار م<sup>٣</sup> عام ٢٠١٧.

### معايير صلاحية مياه الري لإعادة الاستخدام :

- نسبة الملوحة أو القلوية بالتربة.
- طرق الري المستخدمة.
- الري بالغمر أفضل الطرق لإعادة الاستخدام.
- الري المطور لا يفضل إعادة استخدامه ويجب عمل الدراسات عليه.
- الري للمحوري أو بالرش أو بالتنقيط لا يصلح لإعادة الاستخدام.
- معايير صلاحية مياه الصرف لإعادة الاستخدام :
- حالياً تعتبر نسبة تركيز الأملاح في مياه الصرف ملائمة في معظم المصارف مع نسب الخلط المقترحة في مشروعات التوسع الأقي.
- مذي تلوث المصارف بالصرف الصحي والصناعي.

تلوث مياه الصرف الزراعي بالصرف الصحي والصناعي من المحددات الهامة لسياسة إعادة استخدام مياه الصرف للزراعي في الري.

■ حالة المصارف ومستوى ارتفاع المياه بها.

إذا كانت مياه المصريف قليلة وراكدة لا يمكن إعادة استخدامها في الري لنمو الطحالب والبكتيريا الضارة بها.

## حماية المياه العذبة من التلوث بالمعالجة الحيوية لتبقيات الأصباغ النسجية<sup>(١)</sup>

تعتبر مياه النيل والترع المنبتقة منه لري الأراضي الزراعية أهم مصادر المياه العذبة في مصر، هذه المياه ذات قيمة عالية لأنها المصدر الوحيد للمياه العذبة للصالحة للشرب وللزراعة في منطقة الوادي والدلتا، أيضا تعتبر أراضي الوادي والدلتا أهم وأفضل الأراضي للزراعة الخصبة في مصر لاحتوائها على كمية كبيرة من الطين الغني بالعناصر المغذية. الكنز الحقيقي هو استغلال هذه الأراضي الخصبة وريها بالمياه العذبة لنهر النيل للحصول على أعلى إنتاجية وأفضل تنوع محصولي في الآونة الأخيرة أصيبت صحة تلك المياه النقية بالكثير من الأمراض نظرا لانتشار العديد من المصانع لصناعات مختلفة في المنطقة والتي ينتج عنها الكثير من الملوثات العضوية والكيميائية وتعتبر مصانع الغزل والنسيج والصباغة من المصانع المنتشرة بصورة متزايدة في المنطقة والتي تصل مخلفاتها في النهاية إلى التربة الزراعية والمجاري المائية ينتج عن هذه المصانع مجموعة من الملوثات العضوية الضارة وأهمها الصبغات السامة والمسببة للسرطان. وينتج عن الاستخدام المتزايد للصبغات النسجية خاصة في المصانع القديمة خروج حوالي ٥٠% من الأصباغ في صورة حرة مع مياه الصرف إلى المجاري المائية تعتبر المعالجة الحيوية للملوثات قبل خروجها إلى البيئة من التقنيات المستخدمة لإدارة المخلفات وتطهير البيئة ومن هذا المنطلق انتقلت فكرة هذا البحث وهي تقييم التلوث الناتج عن تلك المصانع أيضا إيجاد طريقة آمنة للتخلص من هذه الملوثات. تم تجميع عينات من المخلفات الناتجة عن المصانع من مناطق برج العرب الجديدة والقاهرة وكفر الدوار والمحلة الكبرى وتحليل خواصها الكيميائية والفيزيائية بما في ذلك المواد الصلبة الذائبة الكلية، ودرجة الحموضة، ودرجة الملوحة، ومسدى الاحتياج إلى الأكسجين الكيميائي (COD)، ومدى الاحتياج إلى الأكسجين الحيوي (BOD)، وقد نتج ارتفاع ملحوظ في نسب تلك التقديرات عن المعدل المسموح به في القانون المصري للبيئة تم الحصول على مجموعة من العزلات البكتيرية عن طريق مزارع الإثراء (Enrichment cultures) حيث استخدمت ثمانية عينات من المخلفات السائلة الناتجة عن مصانع النسيج وعينتين تربة تم تجميعهما من المناطق الملوثة حول مصانع النسيج والصباغة بمناطق برج العرب الجديدة والقاهرة وكفر الدوار والمحلة الكبرى، وأجريت دراسة عن الأثر السام للصبغات على ست ميكروبات نافعة لخصوبة التربة. كما تم دراسة التأثير السام لهذه الصبغات على نوعين من المحاصيل الاقتصادية الهامة هما البرسيم والقمح. وأمكن الحصول على خليط من الميكروبات القادرة على إزالة الصبغة على بيئة MSM مضاف إليها الصبغات كمصدر للكربون والنيتروجين وكان هذا المخلوط قادر على إزالة لون الصبغات تحت ظروف التخمير اللاهوائية.

أمكن عزل ١٥٠ عينة بكتيرية من مزارع الإثراء. وتم اختبار كفاءة جميع هذه العزلات وقدرتها على إزالة لون الصبغة بنفسجية المباشرة والصبغة الحمراء النشطة تحت الظروف الهوائية واللاهوائية. وكشفت الدراسة عدم إزالة اللون تحت الظروف الهوائية، بينما وصلت درجة إزالة اللون تحت الظروف اللاهوائية إلى نسب مرتفعة تصل إلى ٩٠ و ٩٦.٤% للصبغتين البنفسجية والحمراء وبعد ٩ أيام من التخزين. وقد تم اختبار أفضل عزلات لها قدرة مرتفعة على إزالة الصبغات وبلغت ٢٥ علة بكتيرية من مجموع العزلات (١٥٠ علة) وأجريت دراسة للتعريف المبني لتلك العزلات بناء على الخصائص المورفولوجية والبيوكيميائية، ووجد أن عزلتين كانتا عصوية الشكل وطويلة وموجبة لصبغة جرام ومتجرمة حيث تم تعريفها على أنها من جنس باسيلس (*Bacillus sp.*) وبوست عزلات عصوية قصيرة وسالبة للجرام تنتمي لجنس باسيدوموناس (*Pseudomonas sp.*) وسبع عشرة علة تنتمي إلى عائلة الانتيروباكتريس (*Enterobacteriaceae*).

<sup>(١)</sup> المصدر: أسامة دويش - وفاة محمد عبد الرحيم - حسن مموش - المؤتمر الثالث للمياه الصحية في العالم العربي - القاهرة ٢٠٠٩، إبريل ٢٠٠٩.

وجد أيضا أن معظم العزلات البكتيرية كانت قادرة على تكسير الصبغة الحمراء النشطة تحت الظروف اللاهوائية حيث أنتجت أمينات عطرية، وكانت هناك مؤشرات أخرى تعضد قدرة تلك العزلات على التكسير الحيوي للصبغة الحمراء النشطة حيث أن معالجة الصبغة بتلك الميكروبات أدى إلى إزالة سمية الصبغة للكانثانات الحية الدقيقة وللنباتات على حد سواء، كما صاحب تكسير الصبغة انخفاض ملحوظ ومستمر في معدلات الاحتياج الكيميائي للأكسجين (COD).

**Protection of Fresh Water from Pollution by Bioremediation of  
Textile Dyes Residues  
Osama M. Darwesh, Wafaa M. Abd El- Rahim and Hassan Moawad  
Agricultural Microbiology Department, National Research Center, Cairo  
Egypt**

**Abstract:**

The textile industry is among the largest industries in Egypt. Most of textile industrial plants are located in agricultural area in Nile valley and Delta. Therefore wastes of the industries ultimately reach agricultural soil and water bodies. One of the technologies used for waste management and environment clean up program is based on the bioremediation of pollutants before discharging the waste into the environment. The aim of this study is to evaluate pollution which results from textile dye plants, identify several

## دور وزارة الصحة في مجال الحفاظ على نوعية المياه<sup>(١)</sup>

تلك الأنشطة بصفتها أساسية على:

١- في مجال الرقابة على مياه الشرب:

تتمثل مسئولية وزارة الصحة في:

• إصدار التشريعات والمعايير الصحية للجنة العليا للمياه - الإدارة العامة لصحة البيئة للجنة العليا للمياه هي لجنة مشكلة بقرار جمهوري رقم ٢٧٠٣ لسنة ١٩٦٦ برئاسة وزير الصحة وعضوية ممثلين على مستوى عالي من كافة الجهات العاملة في مجال المياه ومن الجهات البحثية والأكاديمية المختلفة وتختص بوضع المواصفات والمعايير القياسية والاشتراطات الصحية لمياه الشرب ومواردها وطرق معالجتها ونقلها إلى المستهلكين.

الوسائل:

إصدار التشريعات:

- ١- قرار وزير الصحة رقم (٤٥٨ لسنة ٢٠٠٧): والذي يحدد للمعايير والمواصفات الواجب توافرها في المياه الصالحة للشرب والاستخدام المنزلي.
- هذا القرار صادر طبقا لما ورد بكتاب الدلائل الإرشادية لجودة مياه الشرب والصادرة من منظمة الصحة العالمية - الإصدار الثالث.
- تقوم الإدارة المركزية لشئون البيئة - الإدارة العامة لصحة البيئة بتعديل المعايير والمواصفات الواجب توافرها في مياه الشرب طبقا لمتغيرات المتطلبات الصحية والتي تصدرها منظمة الصحة العالمية.

٢- قرار وزير الصحة رقم (٢٠١ لسنة ١٩٩٥): والذي يحدد للمواصفات الصحية الخاصة بمأخذ عمليات مياه الشرب وحمايتها من التلوث وطرق أخذ العينات.

٣- قرار وزير الصحة والسكان رقم ١٦٦ لسنة ٢٠٠٠: بشأن استخراج بطاقة صحية لكل خزان (خزانات عامة - خاصة بأعلى المنشآت والمنازل) للتأكد من استيفائها للاشتراطات الصحية ودورية تطهير الخزان والمواد المستخدمة في التطهير.

٤ قرار وزير الصحة والسكان رقم (١٧٧ لسنة ٢٠٠١):

١) بشأن مزاولة أعمال غسيل وتطهير خزانات مياه الشرب  
الرقابية:

- المرور الدوري والمبدئي على عمليات مياه الشرب ومتابعة مراحل التنقية والمواد المستخدمة في التنقية وقياس نسب الكلور في طرود العمليات وأطراف الشبكة وأخذ عينات دورية من مأخذ وطرود وشبكات العمليات طبقا لمحددات منظمة الصحة العالمية (لعدد ١٠٠٠٠ نسمة من السكان تؤخذ عينة واحدة أسبوعيا وضاعف عدد العينات بتضاعف عدد السكان) وتطهيرها في المعامل المركزية بالوزارة أو المعامل الإقليمية التابعة لها في المحافظات.
- في حالة وجود أي قصور في محطات المياه والشبكات ينتج عنه تلوث للمياه أو ورود نتائج عينات غير مطابقة لمعايير مياه الشرب يتم إخطار الجهات المعنية المختصة لتلافي أوجه القصور.
- المرور على خزانات مياه الشرب (عامة - خاصة) ونقلات المياه والإشراف على تطهيرها ومخاطبة الجهات للتنفيذية لاتخاذ الإجراءات القانونية حيال الغير مستوفي منها.

٢) في مجال حماية مصادر المياه من التلوث:

وفي هذا المجال تتركز أنشطة الوزارة في:

(١) المصدر: المؤتمر الثالث للمياه الصحية في العالم العربي، القاهرة - ٢٢، ٢١ إبريل ٢٠٠٩.

• **الرصد المستمر للمياه السطحية:** وذلك من خلال الشبكة القومية لرصد ملوثات النيل (مركز الرصد البيئي) ودراسات بيئة العمل وفروعه بالمحافظات) والتي تقوم بأخذ عينات من نقاط ثابتة على مجري النهر شهريا ويتم التحليل للتعرف على أي تغير في طبيعة المياه وكذلك رصد مستويات التلوث وللتعرف على اتجاه تركيز الملوثات ويتم اختيار نقط الرصد تبعا لوجود مأخذ لمحطات مياه الشرب أو مصبات الملوثات.

• **ويتم الرصد من خلال عدد ١٥٦ نقطة** رصد موزعة على طول نهر النيل وفرعية وبعض الترع الرئيسية مثل "المحمودية- الأسماعيلية- الإبراهيمية وكذلك بعض النقاط على بحر يوسف.

• **ويتم سحب العينات** شهريا من نفس المواقع وتحليلها لمتابعة ما يحدث من تغيرات في نوعية مياه النهر ومدى قدرته على تجديد نفسه.

**ويتم تحديد نوعية المياه من خلال:**

- قياسات تحدد نوعية المياه مثل " الأمن الهيدروجيني - التوصيل الكهربائي - الأملاح الذائبة

الكلية - عسر المياه - الكبريتات - الكوريدات - الأملاح المعدنية.

- قياس دلالات للتلوث مثل:

الأمونيا - النتريت - النترات - الفوسفات - الأكسجين الذائب- الأكسجين المستهلك كيمويا-

الأكسجين المستهلك حيويا قياس التلوث الكيميائي (معادن ثقيلة - مبيدات). التلوث البكتيري

(عد بكتيري - بكتريا قولونية).

٣) **المتابعة والرقابة على صرف الملوثات السائلة:** حيث تقوم الإدارة العامة لصحة البيئة ومفتشيها

بأخذ عينات من اليب النهائي للمصانع التي تقوم بصرف مخلفاتها على الجاري المائية وترسل إلى

معامل وزارة الصحة للتحليل ويتم متابعة اتخاذ الإجراءات مع وزارة الموارد المائية والري .. كما

أن الوزارة ممثلة في الإدارة العامة لصحة البيئة وعاملها الصحيين تقوم بمتابعة أداء في محطات

تنقية الصرف الصحي بصفة دورية.

## رؤية جديدة نحو إنتاج مياه شرب صحية بإقليم قناة السويس، مصر

**مقدمة:** يتم إنتاج مياه الشرب في مصر من المياه السطحية باستخدام طرق الترشيح والتعقيم بالكlor الذي يضاف على مرحلتين لقتل البكتريا والفيروسات قبل وبعد المرشحات، ونظرا بأن المياه السطحية دائمة التعرض للتلوث سواء من الأنشطة الزراعية أو الصرف الصحي أو الأنشطة السكنية حول مجاري هذه المياه فإن كثيرا من المشاكل تواجه عمليات التنقية والمعالجة مثل تكون مركبات الهالوميثان الثانوية المسرطنة (مثل الكلوروفورم) الناتجة من إضافة الكلور إلى المياه الغنية بالمواد العضوية، أو انخفاض كفاءة الترشيح نتيجة زيادة الأحماض من المواد الدقيقة العالقة أو العضوية الهائلة في هذه المياه والتي بدورها وعاءا هائلا لحمل ونقل الملوثات الكيماوية للدورة الدموية بجسم الإنسان المستهلك لهذه المياه<sup>(١)</sup>.

ولخطورة شرب المياه الملوثة على صحة الإنسان حيث يموت سنويا ما يقرب من عشرة ملايين مواطن في العالم بسبب شرب المياه الملوثة حسب تقارير الأمم المتحدة في هذا الصدد ومعظمهم من الدول النامية والفقيرة فقد كان لزاما علينا كمختصين في مجال علوم المياه أن نحري هذه الدراسة للتأكد من صلاحية مياه الشرب لبينة ترعة الإسماعيلية بإقليم القناة وشرق الدلتا والتي تعتبر المصدر الوحيد لمياه الشرب لأكثر من ١٢ مليون مواطن يعيشون بمحافظات القاهرة والقليوبية والشرقية ومحافظات القناة وسيناء، كما وجب علينا اقتراح الحلول العملية لتأمين هذا المصدر الحيوي من مشاكل التلوث.

**الهدف من البحث:** معرفة المصادر الحقيقية لتلوث مياه الشرب والكشف عن مخاطرها على صحة الإنسان حول بيئة ترعة الإسماعيلية ومن خلال مياه الشرب المنتجة ودراسة كفاءة محطات المعالجة ومن ثم استخدام طرق جديدة وحلول قابلة للتطبيق للحد من هذا التلوث ومعالجة المياه بطريقة آمنة واقتصادية.

### تكنولوجيا معالجة مياه الشرب - وجود المياه المنتجة بشركة مياه الشرب بالقاهرة الكبرى:

- تقوم شركة مياه الشرب بالقاهرة الكبرى بمعالجة مياه النيل بالطرق التقليدية (ترسيب - ترشيح - تطهير)، باستخدام الشب والكلور.<sup>(٢)</sup>
- تهتم الشركة اهتماما بالغا بجودة المياه المنتجة فهناك:-

- ١- معمل لكل محطة يعمل على مدار ٢٤ ساعة لمراقبة جميع مراحل التشغيل وضبط الجرعات الكيميائية المستخدمة.
- ٢- يوجد معمل مركزي لمراقبة ورصد الملوثات في مياه النيل - ويراقب طرد المحطات ويرفع عينات الشبكة لقياس الفواج الثانوية للمطهرات والملوثات الدقيقة والكائنات الدقيقة (ميكروبيولوجي).
- ٣- تم عمل مشروع تطهير الخزانات بأعلى الممازل والوزارات والهيئات والمصالح الحكومية بأجر رمزي.
- ٤- يراقب الجهاز التنظيمي لمياه الشرب والصرف الصحي وحماية المستهلك جودة المياه المنتجة بالمحطات وفي الشركات.
- ٥- أنشأت الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي المعمل المرجعي لمراجعة وضبط الجودة للمياه المنتجة.

(١) المصدر: محمد حلمي جريشي وأحمد السيد الريس، المؤتمر الثالث للمياه الصحية في العالم العربي، القاهرة، ٢٢،٢١ أبريل ٢٠٠٩.  
(٢) المصدر: كيميائي/ عبد الحفيظ عبد الرحمن السحيمي (رئيس قطاع العمال والبحوث) شركة مياه الشرب بالقاهرة الكبرى، المؤتمر الثالث للمياه الصحية في العالم العربي، القاهرة ٢٢،٢١ أبريل ٢٠٠٩.



٦- جاري تأهيل المعمل المركزي بالقسطاط للحصول على الأيزو ١٧٠٢٥ ليصبح معملاً مرجعاً بجانب حصول على الأيزو ٩٠٠١.

**إدارة المياه والأمن المائي العربي في ظل العولمة:** لكتسب موضوع المياه أهمية خاصة في المنطقة العربية بالنظر لمحدودية المتاح منها كمياه الشرب، وطبقاً للمؤشر الذي يقضي إلى أن أي بلد يقل متوسط نصيب الفرد فيه من المياه سنوياً عن ١٠٠٠ متر مكعب يعتبر بلداً يعاني من ندرة مائية، وبناءً على ذلك فإن ١٣ بلداً عربياً تقع ضمن فئة البلدان ذات الندرة المائية.<sup>(٦)</sup>

وهذه الندرة في المياه تتفاقم باستمرار بسبب زيادة معدلات النمو السكاني العالية. متوسط نصيب الفرد السنوي من الموارد المائية المتجددة والقابلة للتجدد في الوطن العربي (مع استبعاد مخزون المياه الكامنة في باطن الأرض) سيصل إلى ٦٦٧ متراً مكعباً في سنة ٢٠٢٥ بعدما كان ٣٤٣٠ متراً مكعباً في سنة ١٩٦٠، أي بانخفاض بنسبة ٨٠% أما معدل موارد المياه المتجددة سنوياً في المنطقة العربية فيبلغ حوالي ٣٥٠ مليار متر مكعب، وتغطي نسبة ٣٥% منها عن طريق تدفقات الأنهار القادمة من خارج المنطقة، إذ يأتي عن طريق نهر النيل ٥٦ مليار متر مكعب، وعن طريق نهر الفرات ٢٥ مليار متر مكعب، وعن طريق نهر دجلة وفروعه ٣٨ مليار متر مكعب، وتحصل الزراعة المروية على النصيب الأكبر من موارد المياه في العالم العربي، حيث تمتد في المتوسط على ٨٨% مقابل ١٠٩% للاستخدام المنزلي، و ٥٠١% للقطاع الصناعي.

#### **مصادر المياه التقليدية:**

**أولاً: مياه الأمطار.**

**ثانياً: الأنهار - نهر النيل:**

دجلة والفرات:

نهر الأردن.

**ثالثاً: المياه الجوفية.**

المصادر غير التقليدية.

- تحلية مياه البحر.

- إعادة المعالجة.

- تجمع مياه الأمطار.

- تلقيح السحب لإثزال المطر الصناعي.

**استهلاك المياه:** تصاعف استهلاك العالم العربي من المياه خمسة مرات خلال الخمسين عاماً الماضية، ويحصر الاستهلاك الحالي في مجالات الزراعة والصناعة والشرب. ويقدر الاستهلاك السنوي بحوالي ٢٣٠ مليار متر مكعب، منها ٤٣ مليار متر مكعب يستهلكها في الشرب والصناعة و ١٨٧ مليار متر مكعب في الزراعة.

#### **الأمن المائي العربي المعاصر:**

- وجود منابع أو مرور أهم مصادر المياه العربية المتمثلة في الأنهار الكبيرة في دول غير عربية.
- الزيادة السكانية المطردة التي يقابلها تناقص في نصيب الفرد من المياه بسبب محدودية مواردها.
- العجز المستمر في الطاقات الإنتاجية واللجوء المستمر للعالم الخارجي لسد النقص الغذائي المحلي، وفي ظل ارتفاع أسعار المواد الغذائية على مستوى العالم.
- ضعف القدرة المالية لدى بعض الدول العربية للبحث عن حلول بديلة في مواجهة نقص المياه مقابل الزيادة السكانية المستمرة.
- لا بد من أعداد خطة للتكامل العربي للمحافظة على الحقوق العربية في إطار منظومة العمل العربي السياسي والاقتصادي المشترك.
- الإحساس بأهمية توظيف الاستثمارات العربية في تقنيات استخدامات المياه وإدارتها بشكل علمي.

(٦) المصدر: د. زكريا فؤاد فوزي - المؤتمر الثالث للمياه الصحية في العالم العربي القاهرة ٢٤، ٢٦ أبريل ٢٠٠٩.

- إيجاد أنظمة للصرف الصحي خصوصاً مع تزايد أعداد السكان.
- ترشيد استهلاك الموارد المائية من خلال الحملات الإعلامية المشتركة.
- وضع دراسات جدوى وتصرف لمورد المياه الجوفية المتوفرة.
- تبادل الخبرات في مجال التحكم في المياه بين الدول العربية.
- إنشاء هيئة لإدارة الموارد المائية في المنطقة العربية تضم ممثلين عن الدول العربية وخبراء في قضايا المياه والبيئة.

البدائل المطروحة لتجاوز الفجوة المائية الحالية ما بين العرض والطلب (المورد المائية المتاحة والاحتياجات الفعلية للاستهلاك في المنطقة العربية فيها يلي:

ترشيد استهلاك الموارد المائية المتاحة.

٢- تنمية الموارد المائية المتاحة.

٣- إضافة موارد مائية جديدة.

ومن خلال هذا العرض يتبين أهمية الاستغلال الأمثل للموارد العربية وأدراك أهمية الأمن المائي العربي خاصة في ظل العولمة.

**التوصيات:**

**أولاً:** إن تقوم الجمعية العربية للمياه الصحية بالتعاون مع اليونسكو (مكتب القاهرة) بأعداد دليل استرشادي عن المعايير الواجب إتباعها في إنتاج المياه المعبأة ومياه الشرب بحيث يراعي ما ورد في المواصفات القياسية المصرية عن إنتاج المياه المعدنية والمعدة للشرب عام ٢٠٠٥ والمواصفات القياسية لمياه الشرب عام ٢٠٠٧ وكذلك المواصفات القياسية المتبعة في الدول العربية مع مراعاة تدقيق المواصفات القياسية اللازمة:-(٩)

(التعريفات - شروط ومواصفات حفر الآبار - شروط منح التراخيص - تجديد التراخيص - ملبدون على العبوات من إنتاج أكثر من منتج من نفس البئر - نظم المراقبة والرصد وتحليل أخطار التلوث - كتابة التقارير - المواصفات القياسية لاختيار مواقع محطات المعالجة ومصانع التعبئة .... إلخ) حتى تتحقق شروط الإنتاج الصحي وتتوافر مقومات المراقبة والتفتيش بما يحافظ على سلامة المنتجات ويجعل من جهات المتابعة والمراقبة قادرة على فرض قواعد السلامة والشروط الصحية لمياه الشرب والمياه المعبأة وأيضاً بما يحقق صالح المستثمرين وعدم تعرضهم للعقاب في ظل مواصفات تحتاج إلى مراجعة وتدقيق بما يتوافق مع القواعد العلمية والمعايير العالمية وإخطار كل من وزارات الصناعة والصحة والبيئة والإسكان وجهاز حماية المستهلك والشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي وشركات إنتاج المياه المعبأة أو استيرادها بضرورة مراجعة أكواد ومواصفات المياه المنتجة محلياً خاصة المنتجة من مصادر مياه جوفية.

**ثانياً:** التعاون بين الدول العربية بما يحافظ على حقوقها المشروعة في مواردها من المياه العذبة خاصة في أحواض الأنهار العربية ودعوة دول المنابع بالالتزام بالاتفاق الإطاري لأحواض الأنهار المشتركة وتطبيق قاعدة التعاون المشترك وعدم الضرر والمطالبة بوقف العدوان الإسرائيلي على الأنهار العربية، خاصة في الأردن ولبنان ووقف الممارسات الإسرائيلية في حرمان المواطنين الفلسطينيين من احتياجاتهم المائية وتفضيل اليهود عليهم في أصرار واضح إهدار ميثاق حقوق الإنسان.

**ثالثاً:** التعاون بين الوزارات ذات العلاقة بإنتاج واستيراد مياه الشرب أو المياه المعبأة داخل كل دولة عربية وبين الدول العربية وبعضها البعض سواء بشكل ثنائي أو عن طريق روابط المنتجين ومراكز البحوث أو الهيئات الاقتصادية التابعة لجامعة الدول العربية.

**رابعاً:** تدعيم التعاون مع اليونسكو في المجالات المشتركة خاصة نشر ثقافة المياه الصحية وإصدار النشرات والأدلة الاسترشادية لإنتاج ومراقبة مياه الشرب والمياه المعبأة.

(٩) المصدر: المؤتمر الدولي الرابع للمياه الصحية في العالم العربي، القاهرة ٢٢-٢١ يونيو ٢٠١٠.

**خامساً:** التعاون بين كلاً من مصر والأردن وفلسطين بخصوص مشروع قناة البحر الميت ودراسة التأثيرات البيئية للمشروع وبما يحقق صالح الدول الثلاث مع الأخذ في الاعتبار عدم التزام إسرائيل بأية عقود أو موافقات خاصة في مجال مشروعات المياه.

**سادساً:** التعاون مع المجلس العربي للمياه حيث أن أهداف وأغراض الجمعية تخدم المواطنين العرب وهو ما يقع ضمن اهتمام المجلس العربي للمياه وذلك في إعداد هذا الدليل هو أحد أهداف الجمعية العربية للمياه الصحية في المرحلة القادمة كما أوصى المؤتمر بالتعاون التام بين الجمعية والمجلس العربي للمياه في إطار ما يراه المجلس من مشروعات وورش عمل وندوات أو أي أنشطة يقوم بها المجلس.

**سابعاً:** التعاون مع الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي واللجنة الدائمة لمياه الشرب بوزارة الصحة واللجنة العليا لمياه الشرب التابعة لوزارة الإسكان والمرافق حيث أن أهداف وأغراض الجمعية تتطابق مع ما تقوم به هذه اللجان في الحفاظ على نوعية مياه الشرب والمياه المعبأة في ضوء الاشتراطات القياسية العالمية.

**ثامناً:** التعاون مع جامعة النهضة في المشروع الذي أعلن عنه الأستاذ الدكتور صديق محمد عفيفي رئيس مجلس أمناء جامعة النهضة ومبادرة الجامعة باعتماد برنامج الحفاظ على مصادر المياه نقية ونظيفة بجمهورية مصر العربية وبخاصة في نطاق جامعة النهضة (محافظة وسط الصعيد) ضمن إطار رسالة الجامعة في خدمة مجتمعيها.

**تاسعاً:** ضرورة التعاون والتنسيق بين الجمعية العربية للمياه الصحية وباقي الجمعيات والهيئات والجهات العاملة في ذات المجال بالدول العربية أو داخل جمهورية مصر العربية بما يحقق التعاون وتكريس الجهود لخدمة المواطنين العرب لتحقيق شعار المؤتمر (مياه صحية من أجل مواطنين عرب أصحاء).

**عاشراً:** التأكيد على دور منظمات المجتمع المدني في حماية مصادر المياه العربية والقطرية والدعوة لإنشاء فروع للجمعية العربية للمياه الصحية بالدول العربية وبحث سبل التعاون مع جامعة الدول العربية لتحقيق هذا التعاون والعمل على عقد أحد مؤتمرات الجمعية بأحدى الدول العربية.

**الحادية عشر:** تطبيق نتائج البحوث التي تم إلقاءها في جلسات المؤتمر خاصة ما يتعلق منها باستخدام الطاقة الشمسية في معالجة وتحلية وإنتاج المياه النقية خاصة في التجمعات النائية وكذلك ما توصل إليه الباحثون بشركة مياه الفيوم من نتائج في مجال معالجة مياه الشرب والتي كانت محل إشادة من المشاركين في المؤتمر وكذلك لاقت جميع البحوث التي عرضت في المؤتمر الاهتمام الكبير لجديتها وقابليتها للتطبيق.

**الثانية عشر:** تكليف الجمعية بعقد ندوات وورش عمل وإصدار نشرات التوعية اللازمة للحفاظ على نوعية المياه وترشيد استهلاكها من خلال مجلة المياه الصحية والبيئة والتي تصدر عن الجمعية العربية للمياه الصحية وذلك نظراً لما تعانيه المنطقة العربية عموماً من نقص الآليات وبرامج التوعية والإعلام عن المياه.

**الثالثة عشر:** توجيه الشكر للسيد سفير اليابان بجمهورية مصر العربية لمشاركته بالحضور في المؤتمر وإلقاء محاضرة عن تجربة اليابان في الحفاظ على المياه والبيئة والتوجيه بالتعاون مع اليابان لتحقيق أهداف الجمعية وكتابة خطاب شكر لسعادة السفير ترفق به نسخة من التوصيات .



**المراجع**

**العربية والأجنبية**



## المراجع العربية

- الملتقى العربي الأول - نحو وضع الاستراتيجيات العربية في مجالات مكافحة الأورام والطاقة المتجددة وإدارة الموارد المائية - القاهرة ٢٣-٢٤ يونيو ٢٠١٠ - مركز المؤتمرات - المجلس العربي للدراسات العليا والبحث العلمي - جامعة القاهرة .
- الدورة الثانية للمجلس الوزاري العربي للمياه ( مقر الامانة العامة للجامعة ٢٠١٠/٧/٢١ - التقرير والقرارات - المجلس الوزاري العربي للمياه - القطاع الاقتصادي - ادارة البيئة والسكان والتنمية المستدامة - الامانة الفنية للمجلس الوزاري العربي للمياه - جامعة الدول العربية .
- المياه العربية والعربية والاfrقية في القرن الحادي والعشرون- ا.د محمود أبو زيد- مؤسسة الطوبجي للتجارة والطباعة والنشر عام ٢٠١٠ جمهورية مصر العربية.
- معجم بلدان العالم وفق اخر التطورات السياسي مع خرائط و احدث البيانات الاحصائية. محمد عتريس- مكتبه الادلب للقاهرة علم ٢٠١٠.
- الدراسات الاجتماعية- ظواهر طبيعية وحضارة مصرية وزارة التربية والتعليم قطاع الكتب جمهورية مصر العربية ٢٠٠٩-٢٠١٠.
- جغرافيا الانسان والبيئة وزارة التربية والتعليم قطاع الكتب ٢٠٠٩-٢٠١٠ جمهورية مصر العربية.
- الاطلس المدرسي د/محمد صبحي عبد الحكيم - د/يوسف خليل يوسف- اجال السباعي- مكتبة لبنان ناشرون ٢٠١٠.
- الامانة العامة لجامعة الدول العربية ، الصندوق العربي للإئماء الاقتصادي والاجتماعي ، صندوق النقد العربي ، منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول " التقرير الاقتصادي العربي الموحد " ، سبتمبر (أيلول) ٢٠٠٩ .
- الادارة المتكاملة للموارد المائية في الدول العربية- بحوث و أوراق عمل- مؤتمر ادارة مصادر المياه والحفاظ عليها -عمان- المملكة الاردنيه الهاشميه يونيو (حزيران) ٢٠٠٩ . [www.arado.org.eg](http://www.arado.org.eg).
- فاطمة بكدي، ٢٠٠٨ إشكالية تسيير المياه في الجزائر ، مذكرة ماجستير ، المركز الجامعي بخميس مليانة، الجزائر.
- محمد عبد البديع، ٢٠٠٦ الاقتصاد البيئي والتنمية ، دار الأمين للنشر والتوزيع ، مصر.
- تقرير التنمية البشرية ، ٢٠٠٦ ما هو بعد من الندرة: القوة والفقر والأزمة العالمية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ، الناشر MERIC ، مصر.
- زكريا طاحون ، ٢٠٠٥ إدارة البيئة نحو الإنتاج الأفضل ، سلسلة صون البيئة ٧ ، جمعية المكتب العربي للبحوث والبيئة ، مصر.
- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ٢٠٠٤ نحو تحسين إدارة الطلب على المياه في الشرق الأدنى ، المؤتمر الإقليمي ٢٧ للشرق الأدنى الدوحة ، قطر ، ١٣-١٧ مارس ٢٠٠٤ .
- الأهل ، عرفت عبد الله ، (٢٠٠٤) ، مناخ منطقة مكة المكرمة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الأدوات والعلوم الانسانية ، جامعة الملك عبد العزيز ، جدة .
- الثروة السمكية في البحيرات المصرية و نهر النيل أولا-بيئة البحيرات المصرية و نهر النيل الجزء الاول-فيزياء و كيمياء مياه البحيرات المصرية و نهر النيل- د/ محمد النادي احمد محمد (٢٠٠٤-٢٠٠٥) جمهورية مصر العربية.
- على على أبو طاحون ، ٢٠٠٣ إدارة وتنمية الموارد البشرية والطبيعية ، المكتب الجامعي الحديث الاسكندرية.
- دراسة تعزيز استخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية - المنظمة العربية للتنمية الزراعية جامعة الدول العربية - الخرطوم - كانون أول (ديسمبر) ٢٠٠٢.
- انطوني فيشر ، ٢٠٠٢ اقتصاد الموارد والبيئة ، ترجمة عبد المنعم ابراهيم واحمد يوسف عبد الخير، دار المريح للنشر ، السعودية.
- محمد صالح الشيخ، ٢٠٠٢ الآثار الاقتصادية والمالية لتلوث البيئة ، مكتبة الاشعاع ، الاسكندري.
- د/رمزي سلامة: مشكلة المياه في الوطن العربي احتمالات الصراع و التسوية ٢٠٠١ ، منشأة المعارف ، الإسكندرية.

- الوقداني وعقبي ، عبد الله ويحي ، (٢٠٠١) العلاقة بين المطر والارتفاع بالمنطقة الجنوبية الغربية من المملكة العربية السعودية ، المجلة العلمية للهندسة المدنية ، العدد ٢٣ ، ١٨-٢٩ جامعة الأزهر ، القاهرة
- محمد الأشرم ، ٢٠٠١ اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم ، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت .
- مستقبل المياه في العالم العربي أ.د/ مغاوى شحاته دياب- الدار العربية للنشر و التوزيع عام ٢٠٠٠ جمهورية مصر العربية.
- مجلة بنك الاسكندرية ٢٠٠٠ إدارة البحوث الاقتصادية أزمة المياه ، النشرة الاقتصادية المجلد رقم ٣٣ مطابع التجارب قليوب ، مصر .
- سعيد عبد العزيز عثمان ، ٢٠٠٠ اقتصاد الخدمات والمشروعات العامة ، الدار الجامعية الاسكندرية.
- نانسي باكير ، ٢٠٠٠ دليل المرأة العربية للمحافظة على الموارد الطبيعية، الطبعة الثانية، جامعة الدول العربية، مصر.
- محمد لطفي يوسف والسيد حسن مهدي عامر، ١٩٩٨ . التغير المؤسسي وإمكانيات تحسين الإدارة المائية في ظل الإصلاح الاقتصادي المجلة المصرية للتنمية والتخطيط المجلد ٠٦ ، العدد ٠١ .
- كريستين كسينز ١٩٩٧ ، خصخصة مشروعات البنية الأساسية، المتطلبات والبدائل والخبرات، ترجمة منير ابراهيم هندي ، المنظمة العربية للتنمية الإدارية ، القاهرة.
- سامر مخيمر وخالد حجازي ، أزمة المياه في المنطقة العربية ، عالم المعرفة ، العدد ٢٠٩ ، مايو ١٩٩٦ المجلس الوطني للثقافة والفنون ، الكويت
- المياه في حوض المتوسط- مركز البيئة و التنمية للتعليم العربي و اروب- سيداري اعداد جان مارجا ترجمه محمد فهمي حسين الخطه للزرقاء (٦) عام ١٩٩٤.
- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ، ١٩٩٢ التقرير العالمي حول التنمية البشرية.
- شح المياه في الوطن العربي-الخطر القادم <http://www.aliazeera.net>
- فيليب روبنس " تركيا والشرق الأوسط " ترجمة : ميخائيل نجم خوري ، مكتبة مبدولي ، دار قرطبه للنشر والإبحاث ، القاهرة ١٤ ، ١٩٩٢ .
- الزحيلي، (١٩٩٢) الفقه ودلالته، دار المشرق، دمشق. سابق، س. (١٩٨١)، فقه السنة (الطبعة الثالثة)، دار الفكر، بيروت.
- د. محمد السيد سعيد " مستقبل النظام العربي بعد أزمة الخليج " سلسلة عالم المعرفة ، العدد ١٥٨ ، الكويت ، فبراير ١٩٩٢ .
- جدعون فيشلزون " توتنة " في " الإشع كيلي " المياه والسلام وجهة نظر اسرائيلية ، ترجمة رائد حيدر ، مؤسسة للدراسات الفلسطينية ، بيروت ، ١٩٩١ .
- د. محمود سمير أحمد " معارك المياه المقبلة في الشرق الأوسط " - دار المستقبل العربي - القاهرة - ١٩٩١ .
- محمد صفى الدين ابو العز : " الجوانب البيئية لعدم اشباع الحاجات الغذائية في العالم العربي " في برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، ترجمة عبد السلام رضوان : حاجات الانسان الاساسية في الوطن العربي ( الجوانب البيئية والتكنولوجية والسياسات ) سلسلة عالم المعرفة ، العدد ١٥٠ ، الكويت ، يونيو ١٩٩٠ .
- الجراش ، محمد عبد الله (١٩٨٩) ، قيم عناصر الميزان المناخي المائي في المملكة العربية السعودية ، مركز النشر العلمي ، جامعة الملك عبد العزيز ، جدة .
- الخميني، (ر. ١٩٨٩م)، كتاب البيئة، إسماعيليان، قم.
- وزارة الزراعة والمياه (١٩٨٥) ، اطلس المياه ، الرياض .
- يوري دينيز ، أنطونيائى ن. ماكس ، جون ريتشاردسون " سياسة اسرائيل المائية " ترجمة : منير سويد ، مجلة الثقافة العالمية ، الكويت ، سبتمبر ١٩٨٣ .
- النوروي، يحي بن شرف (١٩٨٣)، رياض الصالحين، دار إحياء السنة النبوية، كراتشي.
- د. محمد عبد الفتى سعودى " إفريقيا - دراسة فى شخصية القارة وشخصية الاقاليم ، الناشر ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٣ .
- البندلي، أبو عبد الرحمن محمد بن حسن (١٩٨٢)، جامع العلوم والحكم (الطبعة الخامسة)، دار المنهل، القاهرة.



- \*- د. جمال حمدان " شخصية مصر - دراسة في عبقرية المكان " المجلد الثاني ، عالم الكتب ، القاهرة ، سبتمبر ١٩٨١ .
- \*- د. محمد فتحي عوض الله " الماء " الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٧٩ .
- \*- عزيز مكي محمد (١٩٧١) ، الأمطار في المملكة العربية السعودية ، مجلة الآداب جامعة الملك سعود ، مجلد ١ ، ٢٣٩ - ٢٨٨ ، الرياض .
- \*- المعهد العربي للتخطيط تحليل الآثار الاقتصادية لمشكلات التلوث.
- \*- محمود الطنطاوي الباز ، بدون سنة مدخل لدراسة الاقتصاد السياسي، مؤسسة الثقافة الجامعية، مصر.
- \*- الإدارة المتكاملة لموارد المياه - استدامه الموارد و حمايه البيئه - برنامج الموارد الطبيعيه- برنامج الامم المتحده للبيئه- المكتب الاقليمي لغرب اسيا د/ أحمد علي غصن.
- \*- ابن براج، س (١٤١٠هـ)، جواهر الفقه، للدار الإسلامي، قم.
- \*- البيهقي، أ. (بدون تاريخ)، السنن الكبرى، دار المعارف، بيروت.
- \*- الحر العاملي (١٤٣٠هـ)، وسائل الشيعة، دار إحياء التراث العربي، بيروت.
- \*- الطوسي، م (١٤٠٤هـ)، للتيبان في تفسير القرآن، دار إحياء التراث العربي، بيروت.
- \*- الطوسين م (بدون تاريخ)، المبسوط في فقه الإمامية، المجلد ٣، مكتبة المرتضوي، طهران.
- \*- النجفي، م. (١٣٩٢هـ)، جواهر الكلام، دار الكتب الإسلامية، طهران.
- \*- نوري، م. (١٤٠٨هـ)، مستدرک الوسائل، طبعه بيروت.

## المراجع الأجنبية

Abdullah, M.A. and M.A. Al-Mazzoui, 1998, Climatological study of the southwestern region of Saudi Arabia. I. Rainfall analysis, CLIMATE ERSEARCH, Vol. 9:213-223.

Ahmad Ibn Husain, Abu al-Shuja, al Isbahani (1859), *Precis de jurisprudence musulmane selon le rite des Chafeites*, tr. Keijzer, E. J. Brill, Leiden.

Ahmad Ibn Hussain (n. d.), *Al mabsout fee fegeh-el-imamiah* (A detailed account of the jurisprudence of the Imams), vol. 3, Maktabat-ul-mortadawi, Tehran.

Ali Ibn Muhammad, al Mawardi (1903-8), *Traite de droit public musulman*, tr. L. Oshorog, Leroux, Paris.

Al Baghdadi, Abu Abd Al Rahman Mohammed bin Hasan (1982), *Jamma Al Aloum Wal Hikam* [Collection of the sciences and wisdom] (5th ed.), Dar Al Manhal, Cairo.

Al-Hurr al-Amiliyy (1403 A.H.), *Wasaelueshiah* [Methods of the Shi'a], Ehia Attorath-ul-Arabi. Beirut.

Al-Wanscharisi, Ahmad (1909), *La pierre de touche des Fetwas*, tr. E. A mar, vol. 2, Leroux, Paris.

An-Nawawi, Yahia Ibn Sharaf (1983), *Riyadh-Us-Saleheen* [The garden of the righteous], trans. S. M. Abbasi, vol. 1, Dar Ahya us Sunnah, Al Nabawiya, Karachi.

Arlosoroff, S. (1993), "Water Demand Management in Global Context: A Review from the World Bank," in D. Shrubsole and D. Tate (eds.), *Every Drop Counts: Proceedings of Canada's First National Conference and Trade Show on Water Conservation, Winnipeg, Manitoba*, Canadian Water Resources Association. Cambridge, Ont.

Bahl, R. VV. and Linn. J. F. (1992) *Urban Public Finance in Developing Countries*, Oxford University Press, New York.

Baroudy, E. , 2005. Water Demand Management. The Way Forward in Managing Water Demand Policies, Practices and Lessons from the Middle-East and North Africa Forums IDRC-IWA publishing, pp. 1-10.

Beihaqi, Ahmad Ibn Hussain (n. d.), *Assonan-ul-kobra* [The great (prophetic)Traditions]. Daral Maarefa, Beirut.

Bhattia, R. and Falkenmark, M. (1993), *Water Resources Policies and the Urban Poor: Innovative Approaches and Policy Imperatives*, World Bank, Washington, D.C.

Bhattia, R., Cesti, R. and Winpenny, J. (1995), *Water Conservation and Reallocation: Best Practice Cases in Improving Economic Efficiency and Environmental Quality*, Joint Study, World Bank-Overseas Development Institute, Washington, D.C.

Bhattia, R. and Falkenmark, M. (1993), *Water Resources Policies and Urban Poor: Innovative Approaches and Policy Imperatives. Water and Sanitation Currents*, UNDP-World Bank Water and Sanitation Programme, Washington, D.C.

Bino, M. J. and Al-Beirut, Shihab N. (1998), "Inter-Islamic Network on Water Resources Development and Management (INWRDAM)," *INWRDAM Newsletter* 28 (October).

Bronsro, A. (1998). "Pricing Urban Water As a Scarce Resource: Lessons from Cities around the World." in *Proceedings of the CWRA Annual Conference, Victoria, B.C., Canada*. Canadian Water Resources Association, Cambridge, Ont.

Buchanan, J. (1968), *The Demand and Supply of Public Goods*, Rand McNally, Chicago.

Buchanan, J. and Tullock, G. (1971), *The Calculus of Consent*, University of Michigan Press, Ann Arbor.

Callaghy, T. M. (1994). "State, Choice and Context: Comparative Reflections on Reform and Intractability." in D. E. Apter and C. C. Rosberg (eds.), *Political Development and the New Realism in Sub-Saharan Africa*, University of Virginia Press, Charlottesville.

Caponera, Dante A. (1973), *Water Laws in Moslem Countries*, FAO Publications 20, no. 1, Organisation. Food and Agriculture Organisation, Rome.

Cestti, R., Guillermo, Y, and Augusta, D. (1996), *Managing Water Demand by Urban Water Utilities*. World Bank, Washington, D.C.

Crane, R. (1994). "Water Markets, Market Reform and the Urban Poor: Results from Jakarta, Indonesia." *World Development* 22 (1), pp. 71-83.

ESCWA (UN Economic and Social Council, Secretariat) (1996), *Water Legislation in Selected ESCWA Countries*, PublicationE/ESCWA/ENR/1996WG. 11/WP, ESCWA, Amman.

Fehliu, E. (1909), *Etude sur la legislation des eaux dans la Chebka du Mزاب*. Mauguin, Blinda.

Flint, C. G. (1995), "Recent Development of the International Law Commission Regarding International Watercourses and Their Implications for the Nile River," *Water International* 20, pp. 197-204.

Grover, B., 2002. Overview of public-private partnerships in Domestic Water Supply Sector, Water Demand Management Forum on Public-Private Partnerships, 15-17 October 2002, Amman, Jordan.

Hamdy, A., 2000. Water Crisis in the Mediterranean and Agricultural Water Demand Management, in: *Proceedings Advanced short course on "Water supply and demand management"*. Compiled by A. Hamdy. Malta, 5-19 March, 2000. 41-77 pp.

- Hamdy, A., 2003. Water Vision for the Twenty-First Century in the Mediterranean. In. <http://www.medobs.org/themes/autresdossiers/eau.htm>. Ciheam. Paris. Les dossiers Agro-alimentaires des Experts. May, 2003.
- Hamdy, A. and Lacirignola, C. (eds. 2005). Coping with Water Scarcity in the Mediterranean: what, why and how?, pp. 739.,
- Hyden, G. (1983), *No Shortcuts to Progress*, University of California Press. Berkeley.
- Ibn'Abidin (1869) (1296), *Al dorral mokhtar* [The chosen jewel], vol. 5, Beulag. Khalil ibn Ishak, al-Jundi (1878) *Code musulman par Khalil, rite Malekite*, tr.N. Seignette, A. Jourdan, Algiers.
- Ibn Barraj, Saad-ud-Deen (1410 A.H.). *Jawaher-u-fegh* [The Jewel of the figh], Addar-ul-Islami. Qum.
- ILC (International Law Commission) (1997), *Convention on the Law of the Non-navigational Uses of International Watercourses*, United Nations, General Assembly Resolution 51/229, United Nations, New York.
- Issawi, C. (ed.) (1971), *The economic history of Iran: 1800-IV/4*, University of Chicago Press, Chicago.
- Khomeini, Roohulla (1989). *Ketahul beia* [The book of choosing a successor], Ismaeilian. Qum.
- Kolaini, Mohammad (1388 A.H.), *Alkafi* [The sufficer], Darul Ketab Al Islamiah. Tehran.
- Lampton, Ann (1969), *Landlord and Peasant in Persia*, Oxford University Press. London.
- Lovei, L. and Whiltington. D. (1993). "Rent Extracting Behavior by Multiple Agents in the Provision of Municipal Water Supply: A Study of Jakarta, Indonesia." *Water Resources Research* 29 (7), pp. 1965-74. -
- Malik ben Anas (1911), *Le Mouwatta: Livres des ventes*, vol. 15, tr. F. Pelier, A. Jourdan, Algiers.
- Ministry of Energy (1994), *Water and Electricity Legislations: From the Beginning up to 1993*, vol. 1, Ministry of Energy, Tehran.
- Ministry of Agriculture and Water (HAW), 1984, Technical Report, Monthly Rainfall Data Reports.
- Moore, J. (1992), *Water Sharing Regimes in Israel and the Occupied Territories-A Technical Analysis*, Project Report 609, Operational Research and Analysis Establishment, Department of National Defense, Ottawa.

- Muhammad ibn Ali, al Sanusi (1923), *Kitab chifa l'sadar bi arial masaill achri* [The book of thirst by Sadr], vol. 8, Imprimerie Qaddour ben-Mourad al-Turki, Algiers.
- Myrdal, G. (1978), "Institutional economics," *Journal of Economics Issues* 21, pp. 1001-38.
- Najafi, Mohammad Hasan (1392 A.M.), *Jawaher-ul-kalam* [The jewels of speech], Dar-ul-Kotobel-Islamia, Tehran.
- Naff, T. and Matson, R. (1984), *Water in the Middle East: Conflict or Coordination?* Westview Press, Boulder, Colo.
- Noori, Mirza Hasan (1408 A.H.), *Mostadrak-ul-wasael* [The ways of understanding]!, Alul Beit, Beirut.
- Nouh, M., 1987 Analysis of rainfall in the south-west region of Saudi Arabia, Proc. Inst. Civil Engrs, Part2, 83, Mar., 339-349.
- NRC (National Research Council) (1995), *Mexico's City Water Supply: The Outlook for Sustainability*. National Academy Press, Washington, D.C.
- Panayotou, T. (1993). *Green Markets: The Economics of Sustainable Development*. ICS Press, San Francisco.
- Querry, A (1872), *Recueil des lois concernant les musulmans Schytes*, vol. 2, Imprimerie Nationale, Paris.
- Rajae, Kazem (1996), "Ghaymat gozari" [Price setting in Islamic economics]!, M.S. thesis, Mofeed University, Qum.
- Sabeq, S. (1981). *Fic/h essounna* [Understanding the Prophet's tradition! (3d ed.)], Dar El-Fiqr. Beirut.
- Sadr, S. Kazem (1996), "Financing the Traditional Farm Irrigation by Qanats," *Water and Development* 4 (3), pp. 98-110.
- Sadr, S. Kazem (1996), "Water Price Setting: The Efficiency and Equity considerations," *Water and Development* 4 (3). pp. 44-53.
- Serage El-Din, I. (1994), *Water Supply, Sanitation, and Environmental Sustainability: The Financing Challenge*, World Bank, Washington, D.C.
- Subyani, A., 1997, Geostatistical analysis of precipitation in southwest Saudi Arabia, Ph.D. Dissertation, Colorado State University.
- Safinejad, Javac (1985), *A Study of the Economic and Social Effects of hanging Water Rotation Period*, International Seminar on Geograph. slamic Research Foundation, Mashhad, Iran.

Thames Water (1988), *Water Quality in Greater Amman Study*, Ministry of Planning, Amman.

Todorovic, M. and Hamdy, A., 2002. Technical and Legal Aspects of Integrated Water Management: a case of trans-boundary rivers. Proceedings: Regional Conference on Legal Aspects of Sustainable Water Resources Management (ed. Bogdanovic, S.) Teslic, Bosnia and Herzegovina, 14-18 May 2001. 287-303 pp.

Toosi, Mohammad (1404 A.H.), *Atebyan fee tafseer-el-Quran* [Clarity in the interpretation of the Quran], Dar Ehia Attorath-ul-Arabi, Beirut.

Trisorio-Liuzzi, G. and Hamdy, A., 2003. Water Resources in the Mediterranean: Irrigation Water Policies and Food Security Perspectives. Keynote paper presented in : Convegno su: Evoluzione deirrigazione in Puglia, Basilicata e Molise neH'ultimo cinquantennio. Risorse idriche, metodi irrigui, ordinamenti culturali". Sept. 11, 2003. CIHEAM/IAMB.

Utton, A. E. and Teclaff, L. (1978), *Water in a Developing World: The Management of a Critical Resource*, Western Special Studies in Natural Resources and Energy Management, United Nations Development Programme, New York.

Van Den Berg, L. W. C. (1896), *Principes du droit musulman selon les rites d'Abou Hanifah el de Chafei*, tr. De France and Damiens, Algiers.

Wilson, P. (1996), *The International Law of Shared Water Resources*. Training Manual on Environmental Law, United Nations Environment Program, Nairobi

World Bank, 2002. World Bank Middle East and North Africa Region Strategy paper, 14 pp. World Bank. World Bank Atlas, 64 pp.

World Bank, (1993), *Water Resources Management*, Policy Paper, Washington, D.C.

World Bank (1992). *World Development Report, 1992: Development and the Environment*, World Bank, Washington, D.C.

Yahya ibn Adam (1896), *Kitab al kharadj: Le livre de l'impotfoncier*, E. J. Brill, Leiden.

Yazdani, Lotfollah (1985), *The Characteristics of the Southern Khorasan Qanats and Their Water Distribution*, International Seminar on Geography, Islamic Research Foundation, Mashhad, Iran.

Zouhaili, W. (1992), *Al-Fiqh wa-dalalatuh* [Islamic jurisprudence and its proof], Dar El-Machariq, Damascus.

1- Comparing Environmental Health risks in Cairo. PRIDE/USAID, September 1994.

- 2- Irrigation practices in relation to disease in man, strategic research program (NWRC), Environment and national resources policy and training Project (EPAT). Winrock, USAID, august 1995.
- 3- International standards, water quality sampling, part2.
- 4- Guidance on sampling techniques ISD, 5667-2-1991.
- 5- Guidance on the preservation and handing of samples ISD, 5667-3: 1994.
- 6- Sampling for water quality, water quality branch, inland waters directorates, OTTWA, Canada, 1983.
- 7- Health guidelines for the use of water in agriculture and aquaculture. Technical report series No. 778,WHO. Genoa, 1989.
- 8- Assessment of water quality. Harareles in Egypt. National water conservation unit. March 1995.
- 9- Water quality monitoring in Egypt. Final report for the advisory panel.







رقم الايداع : ٢٠١٠ / ١٥٢٢٨

الترقيم الدولى : 977-17-9289-X



مكتبة  
Bibliotheca Alexandrina



0917081

رقم الإيداع : ٢٠١٠ / ١٥٢٢٨  
الترقيم الدولي : x \_ 9289 \_ 17 \_ 977